

*Serie HSP-UNI/Manuales Operativos PALTEX Volumen II, N°6*

**MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LOS  
SERVICIOS DE SALUD: INSTALACIONES Y  
BIENES DE EQUIPO**

*Carlos A. González Silva*

*Con la colaboración de:  
Antonio Hernández*

**ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD  
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la  
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD  
División de Desarrollo de Sistemas y Servicios de Salud**

**FUNDACIÓN W.K.KELLOGG**

**1996**

González Silva, Carlos A.

Manual de Mantenimiento de los Servicios de Salud: Instalaciones y Bienes de Equipo /  
Carlos A. González Silva, con la colaboración de Antonio Hernández, Humberto Novaes, ed.  
Washington, D.C. : OPS, c1996  
x, 83 p. -- (HSP/UNI/Manuales Operativos PALTEX Volumen II / no. 6)

ISBN 92 75 32181 7

I. Título II. Novaes, Humberto III. Hernández, Antonio IV. (Serie)  
1. SISTEMAS LOCALES DE SALUD--organización 2. EQUIPOS Y SUMINISTROS  
3. SERVICIO DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA EN HOSPITAL  
4. INFRAESTRUCTURA SANITARIA  
NLM WA546.1

Este libro está especialmente destinado a los estudiantes de América Latina y se publica dentro del Programa Ampliado de Libros de Texto y Materiales de Instrucción (PALTEX) de la Organización Panamericana de la Salud, organismo internacional constituido por los países de las Américas, para la promoción de la salud de sus habitantes. Se deja constancia de que este programa está siendo ejecutado con la cooperación financiera del Banco Interamericano de Desarrollo.

ISBN 92 75 32181 7

© Organización Panamericana de la Salud, 1996

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones del Protocolo 2 de la Convención Universal de Derechos de Autor. Las entidades interesadas en reproducir o traducir en todo, o en parte alguna la publicación de la OPS deberán solicitar la oportuna autorización de la División de Sistemas y Servicios de Salud, Organización Panamericana de Salud, Washington, D.C. La Organización dará a estas solicitudes consideración muy favorable.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados, o instituciones, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o del nombre comercial de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos.

De las opiniones expresadas en la presente publicación responden únicamente los autores.

## **Acerca de los autores**

**Carlos A. Gonzáles Silva.** Ingeniero Naval, Universidad de Minnesota, EUA (Ingeniería Hospitalaria). Ex profesor del Centro de Educación en Administración Sanitaria (CEAS), Bogotá, Colombia. Otros estudios: Escuela Técnica Hewlett-Packard, EUA; Departamento de Servicios Médicos de Ohio, EUA. Varias publicaciones sobre operación y mantenimiento de equipos e instalaciones hospitalarios.

**Antonio Hernández.** Ingeniero Electrónico. Experto en Ingeniería Clínica y Hospitalaria. Asesor para América Latina y el Caribe en ingeniería y mantenimiento de Servicios de Salud, OPS/OMS, Washington, D.C.

# Contenido

Presentación . . . . .	vii
Conceptualización del mantenimiento del recurso físico en salud . . . . .	1
Introducción . . . . .	1
Conceptos de un sistema de mantenimiento . . . . .	4
Conceptos de la gestión administrativa de los servicios de mantenimiento en el nivel institucional . . . . .	10
Desarrollo de la infraestructura de los servicios de salud . . . . .	10
Organización técnico-administrativa del servicio de mantenimiento del hospital . . . . .	13
Principios de organización . . . . .	13
Objetivos del servicio de mantenimiento . . . . .	16
Prestación de servicios de mantenimiento y conservación . . . . .	17
Determinación de prioridades en el mantenimiento y conservación . . . . .	20
Estructura orgánica del servicio de mantenimiento . . . . .	21
Planificación y administración de recursos . . . . .	25
Principios básicos y responsabilidades . . . . .	25
Operación de la planta física . . . . .	25
Mantenimiento y reparación de la planta física . . . . .	28
Remodelación y reposición de la planta física . . . . .	29
Administración de los recursos de mantenimiento . . . . .	29
Administración de suministros . . . . .	34
Administración de personal . . . . .	39
Administración de actividades . . . . .	41
Supervisión y control técnico de las actividades de mantenimiento . . . . .	51
Mantenimiento y conservación de la obra física . . . . .	56
Conservación de edificios . . . . .	56
Sistemas de suministro y distribución de servicios básicos . . . . .	58
Mantenimiento interior del edificio . . . . .	61
Mantenimiento exterior del edificio . . . . .	62

Instalaciones hospitalarias . . . . .	68
Inspección y mantenimiento del equipamiento médico . . . . .	71
<b>Anexo: Consideraciones económico-financieras para el establecimiento de un servicio de mantenimiento del nivel local . . . . .</b>	<b>77</b>

# Presentación

## ¿Por qué esta iniciativa OPS/Kellogg?

Durante años muchas de las iniciativas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han recibido apoyo de la Fundación W.K. Kellogg. Cuando los ministros de salud de los países de América Latina y el Caribe se reunieron en la XXII Conferencia Sanitaria Panamericana y aprobaron una resolución para transformar los sistemas nacionales de salud con base en el desarrollo de los sistemas locales de salud (SILOS), también recomendaron realizar una evaluación de las experiencias de la puesta en práctica. Para ello se emplearía una metodología innovadora, orientada hacia el apoyo de otras actividades concretas llevadas a cabo en los países, con el objeto de brindar mejores condiciones de vida a las comunidades.

De 1990 a 1993 la OPS y la Fundación W.K. Kellogg elaboraron un proyecto conjunto para evaluar los sistemas locales de salud (SILOS) denominado "**Evaluación para el cambio**". Esto llevó a un análisis a fondo del contexto y de las instituciones de diversas comunidades y de la actuación de los líderes de SILOS en Bolivia, Brasil, Colombia, Dominica, Haití, México, la República Dominicana y San Vicente y las Granadinas, con una serie subsiguiente de publicaciones conjuntas.\*

La serie de publicaciones mencionadas anteriormente estaban de acuerdo con el mandato del Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud de reforzar los sistemas locales de salud, promover estudios para crear nuevos modelos operacionales o sus componentes críticos, evaluar la equidad, eficiencia y calidad, así como la cobertura obtenida, la utilización eficiente de recursos y el grado de participación comunitaria.

También de acuerdo con este mandato, la investigación para estas publicaciones se realizó básicamente con proveedores de servicios y la comunidad, facilitándose la aplicación de los resultados en las medidas correctivas para una mejor salud de la población.

---

\* *Acciones integradas en los sistemas locales de salud: análisis conceptual y apreciación de programas seleccionados en América Latina.* Cuaderno Técnico No. 31, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., 1990. También publicado en portugués por la Biblioteca Pioneira de Administración e Negócios-PROAHSA, São Paulo, 1990.

*Strengthening the Implementation of Local Health Systems--The English Speaking Caribbean Countries--Assessment for Change.* Serie SILOS No. 16, Pan American Health Organization/World Health Organization, Fundación W.K. Kellogg, Washington, D.C., 1992. También publicado en portugués por la Facultad de Salud Pública de la Universidad de São Paulo, Brasil, 1995.

*Evaluación para el cambio: Bolivia, Haití y República Dominicana,* Serie SILOS No. 25, Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud/Fundación W.K. Kellogg, Washington, D.C., 1993. También publicado en portugués por la Facultad de Salud Pública de la Universidad de São Paulo, Brasil, 1995.

### **¿Cuál fue el resultado de las investigaciones?**

Se encontró que en el pasado la evaluación de los programas de salud solía estar dirigida a actividades aisladas, fuera del ámbito del proceso administrativo. Por otro lado, en los actuales estudios realizados por el proyecto OPS/W.K. Kellogg lo que interesaba constantemente era identificar posibles soluciones administrativas para los cambios inmediatos o de mitad del período de implementación de las transformaciones.

La evaluación se llevó a cabo mediante la recopilación y el análisis de datos, usando diferentes metodologías, para determinar la pertinencia de la planificación de los servicios de salud en los sistemas locales, el progreso alcanzado durante la ejecución y los mecanismos de control de la eficiencia para vencer las dificultades.

En todos los casos se pretendía establecer una estrecha relación entre el administrador local y el investigador. Se encontró que el papel del administrador local era más evidente en las fases iniciales del proceso de evaluación, en la observación de la pertinencia del programa, mientras que el papel del investigador se destacaba más en el análisis del impacto.

### **¿Cuáles deficiencias fueron encontradas?**

Prescindiendo de la región analizada, los SILOS evaluados presentaban deficiencias comúnmente encontradas también en otros servicios de salud de América Latina. Los indicadores principales mostraban la necesidad de capacitar a los líderes del sector salud en ADMINISTRACIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y METODOLOGÍA OPERACIONAL, así como la necesidad de interesarse más por la CALIDAD de los servicios prestados, sea de atención ambulatoria u hospitalaria.

#### **Principales problemas identificados:**

- Deficiencias en la coordinación intra y extrasectorial.
- Sistemas administrativos, clínicos y epidemiológicos ineficientes.
- Escaso aprovechamiento de la información existente para la adopción de decisiones.
- Necesidad de capacitación permanente de recursos humanos en determinadas áreas.
- Deficiencias en el mantenimiento de instalaciones y equipo.
- Resistencia a la descentralización de la autoridad para tomar decisiones en el nivel local.
- Conocimientos técnicos limitados para la programación y la gestión estratégica locales.
- Administración inadecuada de material, medicamentos, vacunas y otros suministros.
- Falta de motivación y de preparación para actuar en equipo.
- Conocimiento limitado de la administración financiera en el nivel local.
- Falta de normas para la referencia y contra-referencia de pacientes.
- Desconocimiento de las técnicas de evaluación de la calidad.
- Ninguna tendencia a utilizar indicadores epidemiológicos para tomar decisiones.
- Descuido en las técnicas básicas de saneamiento y desconocimiento de los procedimientos de protección ambiental.

## ¿Por qué publicamos esta serie de Manuales?

En vista de las cuestiones identificadas en las observaciones de estudios de casos, la OPS, de acuerdo con la Fundación W.K. Kellogg, decidió publicar una serie de manuales con objetivos generales orientados a incrementar el desarrollo económico y social en los SILOS mediante una mejor administración del sector salud; mejorar la productividad de los servicios públicos y mejorar las condiciones de saneamiento en el nivel urbano (protección ambiental) y en la lucha contra las condiciones de vida insalubres.

## ¿Cuáles temas son tratados en los Manuales?

Los temas tratados en esta serie HSS/UNI de Manuales son:

1. Tendencias contemporáneas en la gestión de la salud.
2. Conceptos sobre programación en los sistemas locales de salud.
3. Recursos humanos en salud.
4. Administración de recursos materiales en salud.
5. Administración de sistemas de suministro de medicamentos y vacunas.
6. **Mantenimiento de los servicios de salud: instalaciones y bienes de equipo**
7. Administración financiera para gerentes de salud.
8. Pautas para el establecimiento de sistemas locales de información.
9. Gerencia de la calidad.
10. Vigilancia epidemiológica.
11. Vigilancia sanitaria.
12. Vigilancia ambiental.\*

## ¿A quién sirven estos Manuales?

Los Manuales fueron preparados para auxiliar las actividades de gerencia diaria de los responsables superiores por la administración de sistemas locales de salud y sus componentes. Las cuestiones son tratadas de manera amplia para el no especialista en los temas, y no tiene el objetivo de enseñar técnicas básicas de procedimientos. Su formato fue hecho con el propósito de recibir revisiones periódicas y eventuales actualizaciones de sus capítulos. Esperamos así haber contribuido, por lo menos en parte, para la solución de problemas identificados en las evaluaciones realizadas.

Humberto de Moraes Novaes  
Asesor Regional en Administración de Hospitales y Sistemas de Salud  
Editor General de la Serie

---

\* La División de Desarrollo de Sistemas y Servicios de Salud de la OPS/OMS sigue preparando otros Manuales para esta Serie PALTEX de documentos operativos: No. 13, Prevención y control de infecciones hospitalarias (incorporado en el Volumen IV de esta serie), y No. 14, Prototipo de educación en administración hospitalaria.

# Conceptualización del mantenimiento del recurso físico en salud

## Introducción

La organización apropiada del proceso de desarrollo de la infraestructura física de los servicios de salud se constituye en tema de primordial importancia. La función fundamental de los establecimientos de salud para hacer accesible los servicios a la población del continente, deberá ser complementada con la de incorporar a dichos servicios, en la medida que sea necesario y dentro de las posibilidades reales de cada país, los elementos y beneficios del incremento tecnológico moderno. Su planificación, desarrollo, mantenimiento y conservación requieren de una cuidadosa atención.

Los análisis de su propia situación realizados por los países, como parte de los esfuerzos para extender la cobertura de los servicios, han puesto de manifiesto que las políticas nacionales para la planeación, diseño, construcción, equipamiento y mantenimiento de establecimientos de salud frecuentemente no han tenido una aplicación real. Las circunstancias en las cuales, históricamente, se ha desarrollado la infraestructura física, no han dado la oportunidad ni el tiempo necesarios para crear mecanismos efectivos de aplicación de dichas políticas.

Debido a la necesidad de atender situaciones de "emergencia", frecuentemente ha sido necesario responder a este campo con actividades que si bien han facilitado soluciones en situaciones críticas, por su carácter episódico, tales experiencias solo han contribuido en forma modesta al desarrollo de la capacidad autóctona y eficiente para el manejo de las inversiones en infraestructura física.

Ante la evidencia que los recursos físicos en salud sufren un progresivo proceso de deterioro, el papel del mantenimiento consiste en:

- Asegurar la correcta operación e incrementar la confiabilidad de los sistemas básicos de ingeniería, instalaciones y equipos del hospital a través de la realización de actividades de organización, dirección, planeación, ejecución y control.
- Aplicar políticas, métodos y técnicas de conservación, con miras a lograr una disminución en la incidencia de fallas imprevistas, así como incrementar la productividad, confiabilidad, seguridad, eficiencia y eficacia del recurso físico, garantizando las óptimas condiciones de bienestar para el paciente.

**El mantenimiento es, ante todo, la gerencia y administración de recursos sobre bases sólidas de ingeniería y las decisiones técnicas deben ser confiables y estar basadas en informaciones que faciliten un conocimiento real de los problemas.**

El mantenimiento no es, en manera alguna, un fenómeno estático. Por el contrario, y aunque parezca paradójico, es fundamentalmente un concepto evolutivo. Mantener, desde el punto de vista técnico-económico, implica la realización de todos los actos necesarios para que la obra civil, instalaciones, equipos y los grupos humanos que los operan y conservan, hagan posible, en forma permanente, la generación de bienes y servicios en condiciones óptimas de economía o, por lo menos, en las mismas condiciones relativas con que iniciaron su operación.

La incidencia del mantenimiento de la infraestructura física en salud sobre la operación de los centros de producción determina, en gran parte, los niveles de productividad. En muchos casos, la operación deficiente de los equipos, y en otros la imprevisión para crear las reservas de sustitución, da origen a la interrupción del proceso productivo y con ello se contrarresta o se anula el rendimiento de un equipo cuyas características de diseño y operación inicial prometían óptimos niveles de eficiencia.

Bajo condiciones normales de uso todo equipo tiene un correcto estado de operación, condicionado al ambiente y a los defectos de fabricación e instalación considerados como aceptables. Todo defecto imputable al uso tiene asociado un incremento en el nivel de desgaste, el cual determina las acciones de mantenimiento que han de tomarse cuando se ha alcanzado el límite de deterioro.

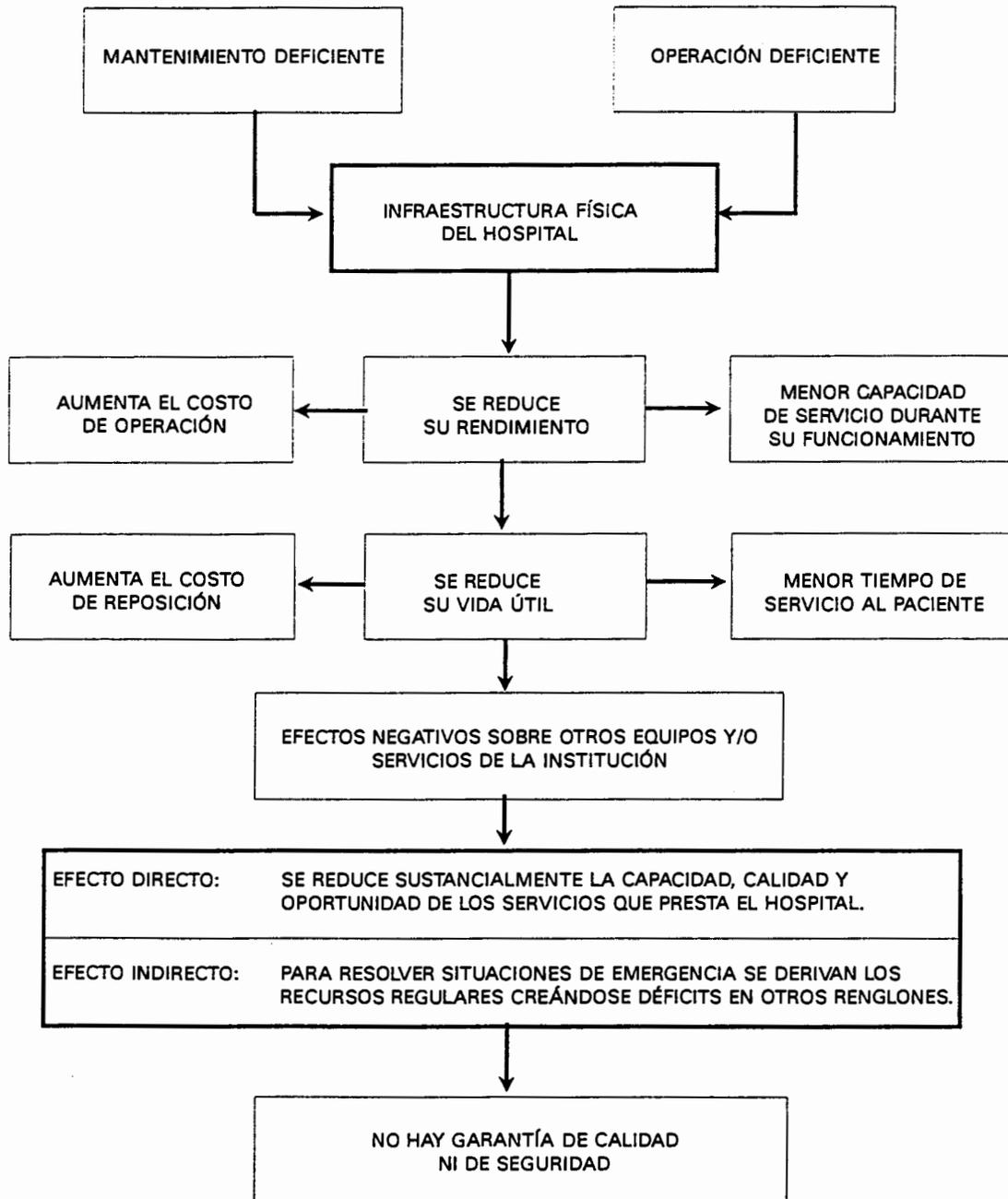
En la práctica de la medicina moderna el uso de equipos altamente complejos, producto del desarrollo tecnológico, determina un gasto cada vez más creciente imponiendo una gran inversión de capital que es necesario proteger mediante adecuados sistemas de mantenimiento, incluyendo la capacitación de personal técnico de operación y mantenimiento, normas de selección y adquisición de insumos, así como la aplicación de técnicas modernas en la operación y conservación del equipamiento médico hospitalario.

Si la formación de un capital aplicado a bienes de producción de servicios médico-asistenciales exige el uso intensivo de tecnología, de esfuerzo y experiencia, el conservarlo requiere de elementos similares y de hecho el garantizar la capacidad productiva del recurso físico en salud en la forma más eficiente y económica, equivale a mantener o incrementar el capital invertido.

Pero más significativo aún que la inversión económica en sí es la prestación de los servicios de salud a la población, para lo cual los Establecimientos de salud fueron creados. No existe un patrón de comparación, en términos de dinero, para compensar una incapacidad física o la pérdida de una vida humana por causa de la falla o mal funcionamiento de un equipo. Proteger una cuantiosa inversión es importante, pero asegurar la asistencia médica adecuada, en el momento oportuno, lo es mucho más.

**El evitar las consecuencias graves debidas al deterioro es la razón de ser del mantenimiento, o dicho de otra manera, la esencia del mantenimiento está en eliminar los puntos débiles: aquellos en los cuales la frecuencia de falla, a pesar de ser de irregular aparición, amerita una acción para su corrección definitiva.**

**Figura 1. Efecto del mantenimiento sobre la vida útil y capacidad operativa de la infraestructura física del hospital**



## **Conceptos de un sistema de mantenimiento**

Un sistema de mantenimiento hospitalario contempla todas las medidas que son necesarias para conservar la obra civil, instalaciones y equipos de un establecimiento de salud en condiciones aceptables de funcionamiento, o de repararlos en caso necesario para garantizar su correcta operación.

### ***Planificación del mantenimiento***

Para que un programa de mantenimiento sea exitoso, requiere de una cuidadosa "planificación", responsabilidad que, tradicionalmente, recae sobre las autoridades de la institución de salud y más específicamente sobre el administrador, quien posee la autoridad y los conocimientos necesarios para elaborar un "plan de mantenimiento" el cual, posteriormente, se traducirá en acciones que serán puestas en práctica por el Jefe de Mantenimiento del hospital.

¿Cuales son algunas de las razones para implementar un buen plan de mantenimiento?

□ La primera razón, y definitivamente la más importante, es la protección de la vida y la garantía de seguridad del paciente. Además del excesivo costo que representa para la institución un deficiente programa de mantenimiento, el "tiempo muerto" del equipo hospitalario genera serios riesgos para la vida de las personas a las cuales, potencialmente deberá prestar sus servicios.

□ Una segunda razón es la economía. Debido a los crecientes costos de la atención hospitalaria, es de primordial importancia la aplicación de medidas para reducirlos. Es cierto que existen muchos elementos que resultan difíciles de controlar, como en el caso de los salarios y los suministros médico-hospitalarios, pero algunos pueden ser minimizados. Tal es el caso de las reparaciones de la obra civil, instalaciones, equipos y el control del consumo de los recursos energéticos y los fluidos.

□ Como una tercera razón, pueden ser considerados los aspectos relacionados con el impacto de un buen programa de mantenimiento sobre las "relaciones públicas". El mejor "relacionista" del mundo no podrá realizar su trabajo en un hospital que presente altos riesgos para la vida e integridad, tanto de los pacientes como para el personal de planta y los visitantes. Los usuarios esperan que de todos los lugares del mundo el hospital sea el lugar donde se presenten menores riesgos y peligros para su salud e integridad física.

Como análisis final, el administrador tiene la responsabilidad básica de que el hospital se encuentre listo, en todo momento, y que funcione dentro de los más estrictos parámetros de calidad y eficiencia. Pero, cómo puede el administrador conocer, elemento por elemento, si la planta física del hospital, incluyendo sus instalaciones y equipos, operan correctamente y están siendo mantenidos en forma adecuada? Existen muchas formas de lograrlo:

**Resulta axiomático el afirmar que "una onza de prevención es mejor que una libra de cura". Unas pocas gotas de aceite aplicadas al motor eléctrico de un equipo puede prevenir que este sufra desperfectos mayores, con el consiguiente aumento proporcional de los costos de reparación incrementados por el "costo funcional" que representa el mantener el equipo fuera de servicio durante un período determinado de tiempo.**

□ La primera es el convencimiento inequívoco de parte del administrador de que resulta esencial el contar con un buen "programa de mantenimiento", con sus diferentes modalidades de aplicación. En seguida, asumiendo que el administrador cree firmemente en la necesidad de contar con él, deberá asegurarse de que cuenta con la persona adecuada al frente del Servicio de Mantenimiento, que posea los conocimientos necesarios y demuestre interés por implantar y llevar a feliz término el programa.

□ Una vez que el programa ha sido establecido el administrador requerirá de mecanismos de información que le permitan evaluar el desempeño del programa, en todos sus aspectos, y a todo lo largo y ancho del hospital.

□ Finalmente, el administrador deberá destinar los fondos necesarios para el mantenimiento. En un hospital, los objetivos básicos son la conservación de la vida y la recuperación de la salud de los pacientes. Resulta imposible darle un valor monetario a la vida. La sustitución de "economía" por "calidad" se traducirá en detrimento de la atención médica y hospitalaria, con los consiguientes riesgos para el bienestar y salud de los pacientes.\*

### ***Características de un programa de mantenimiento***

La aceptación del reto de iniciar e implementar un "sistema de mantenimiento planificado" es a todas luces esencial. Sin embargo, deberán ser reconocidos algunos factores básicos si se pretende que el programa tenga éxito.

¿Cuáles son los factores que garantizan que el programa sea exitoso?

□ Cualquier persona involucrada en el proyecto debe creer en el sistema y estar plenamente convencido de sus beneficios.

□ El sistema adoptado debe ser simple y claro pero con la suficiencia necesaria para satisfacer las necesidades y requerimientos tecnológicos de cada institución hospitalaria en particular ser el medio y no el fin último.

□ El programa debe contar con un sistema de información apropiado para facilitar la gestión.

### ***Criterios para establecer un programa de mantenimiento***

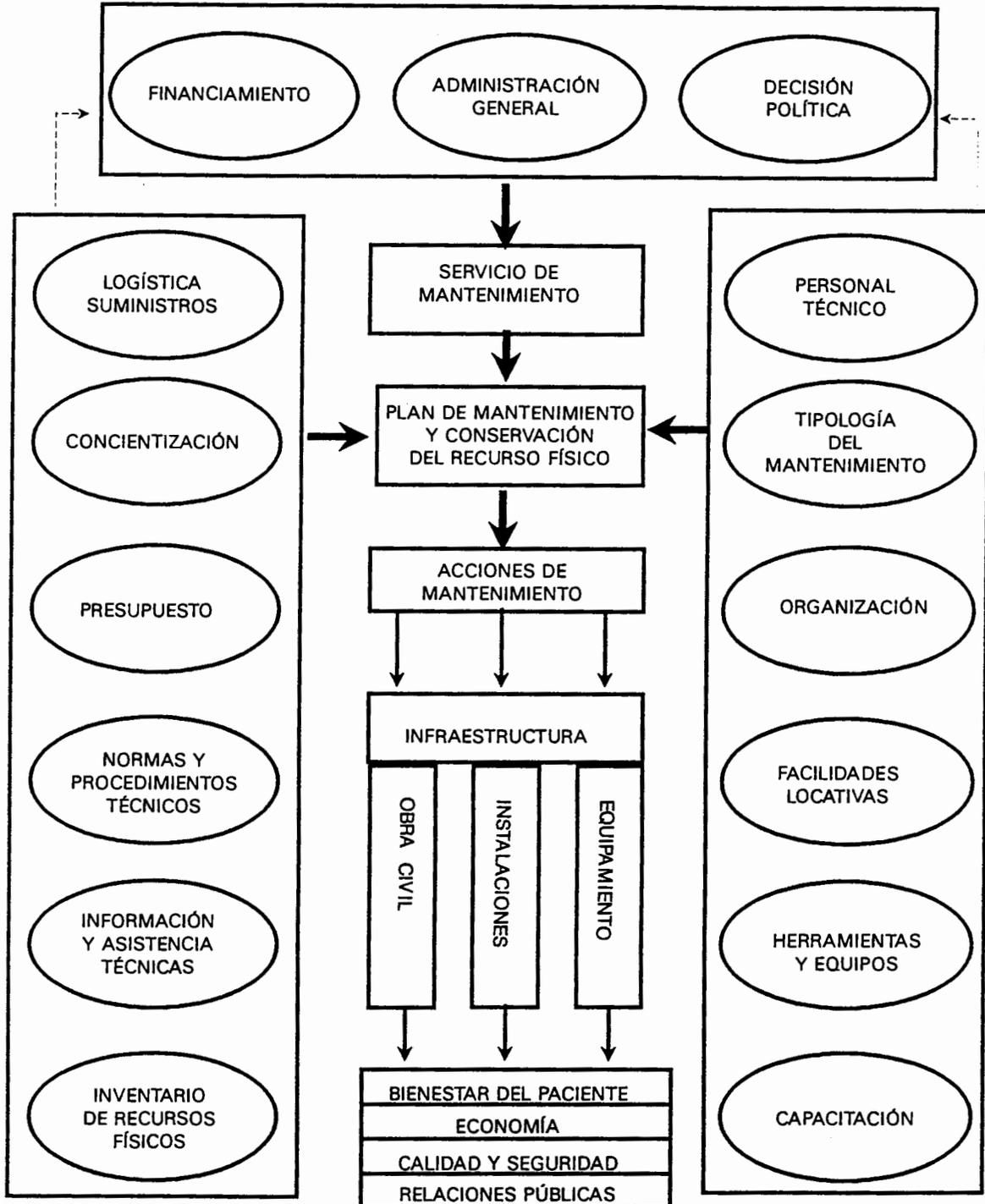
La planificación del mantenimiento exige la existencia de un programa, el cual debe incluir los siguientes puntos críticos:

- una cuidadosa evaluación del universo de acción del programa;
- una decisión tomada con base a claros criterios de ingeniería sobre cómo, con quién y cuándo realizar cada tarea o procedimiento;

**El servicio de mantenimiento del hospital no es un "generador de ingresos" para la institución; pero un buen manejo técnico-administrativo puede justificar plenamente su existencia por las economías que genera y por la garantía de contribuir a proporcionar una adecuada atención al paciente.**

\* Sobre el tema de gerencia de la calidad en los servicios de salud, véase el Manual No. 9 de esta Serie.

**Figura 2.** Factores que intervienen en el proceso de planificación del mantenimiento de establecimiento de salud



- una descripción completa de lo que es necesario inspeccionar en cada unidad funcional, incluyendo parámetros de desempeño tales como: temperatura, presiones y otras lecturas específicas que son normales en el funcionamiento de los equipos;
- instrucciones detalladas y precisas sobre los procedimientos técnicos a realizar, incluyendo situaciones especiales o críticas, cuando sea pertinente;
- decisiones sobre la frecuencia y extensión de las acciones de mantenimiento;
- cuidadosa selección y capacitación del personal técnico responsable del programa de mantenimiento preventivo;
- un sistema de manejo y procesamiento de la información bien definido, que contemple un mínimo de trabajo secretarial de parte del personal técnico y administrativo del mantenimiento;
- establecimiento de un efectivo sistema de supervisión, control y evaluación de los procedimientos, normas y directrices técnico-administrativas implantadas dentro del programa, tanto para el servicio propio como para los contratos con terceros.\*

### ***Programa de mantenimiento preventivo sistemático***

Con el objeto de obtener la máxima eficiencia y la óptima operación de los equipos existentes dentro del hospital, se requiere de un sistema lógico y probado de "mantenimiento preventivo" debidamente planificado y estructurado. Este sistema previene las fallas e interrupciones en la operación de la obra civil, instalaciones y equipos a través

de sus cuatro tareas básicas: limpieza, inspección, lubricación y ajuste.

La carga de trabajo de mantenimiento preventivo se determina como producto de un detallado estudio de las actividades a realizarse sobre la infraestructura física del establecimiento de salud y de una cuidadosa selección, en función de los criterios de vulnerabilidad, costo, servicio crítico, y no crítico y otros factores relevantes.

Es en su esencia, un programa diseñado para facilitar la inspección periódica, servicio de limpieza y realización de reparaciones y ajustes de rutina de la obra civil, instalación y equipos dentro del hospital.

Su propósito se fundamenta en el descubrimiento oportuno y anticipado de aquellas condiciones anómalas que podrían conducir a interrupciones no previstas en la operación normal del equipo, ser causante de lesiones al personal o producir daños que revistan mayor gravedad, con el consecuente aumento en el costo de las reparaciones y, en algunos casos, obligar al reemplazo prematuro de la unidad antes de la expiración de su período de vida útil.

Ineludiblemente, el mantenimiento preventivo debe aplicarse sobre toda la infraestructura física del establecimiento de salud, ya que de su grado de efectividad depende la garantía de buen funcionamiento de la misma a lo largo del tiempo.

Las fallas en su adecuada aplicación casi siempre se traducen en desorden, anarquía y altos costos, con la consiguiente generación de problemas adicionales de todo tipo, técnicos y no técnicos, que tarde o temprano son causantes del deterioro, total o parcial, tanto de la obra civil como de las instalaciones y equipos del hospital.

---

\* Sobre el tema de administración de recursos humanos, véase el Manual No. 3 de esta Serie.

### ***Programa de mantenimiento correctivo***

El "mantenimiento correctivo", o "curativo", consiste en la realización de reparaciones de emergencia que se efectúan para evitar que la infraestructura física se convierta en inoperable o para recuperar sus condiciones operativas y funcionales dentro del corto plazo.

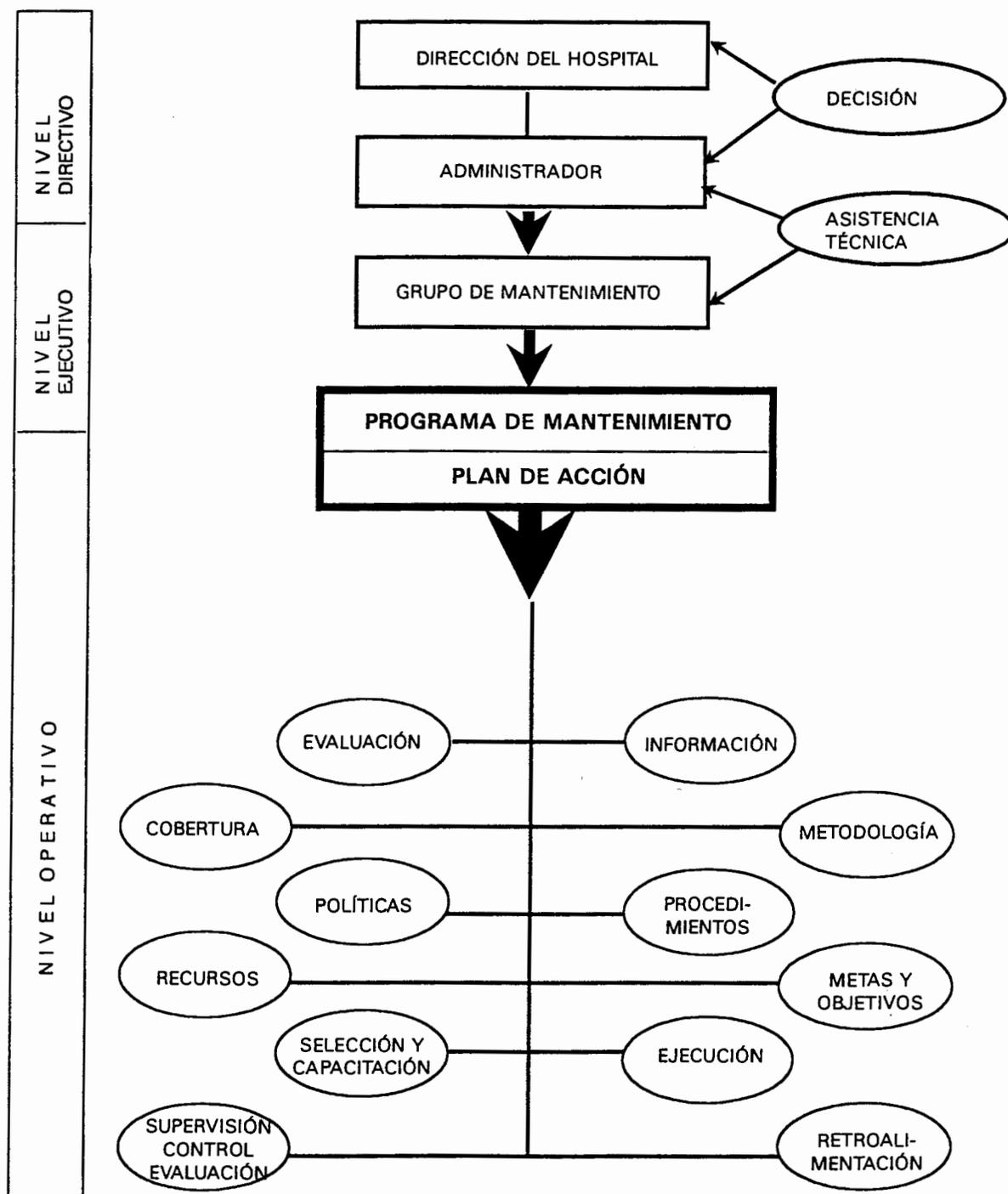
La asignación de prioridades reviste particular importancia en el mantenimiento correctivo, ya que por su misma naturaleza, si estas actividades no se limitan a lo estrictamente necesario, puede llegar a consumir la totalidad de los recursos materiales y económicos disponibles para mantenimiento, con un desmedro en la calidad, eficiencia y oportunidad de las actividades de conservación.

### ***Programa de reparaciones, reformas y/o ampliaciones***

Los frecuentes cambios tecnológicos en materia de salud, la creciente dinámica hospitalaria impuesta por la moderna práctica de la medicina moderna, y el aumento en la demanda de los servicios médico-asistenciales, exigen con mucha frecuencia la remodelación o ampliación de la planta física, así como la actualización o modernización de las instalaciones y equipos. Por consiguiente, este tipo de trabajo deberá ser tomado en cuenta dentro de la programación de actividades del Servicio de Mantenimiento y ser igualmente programado y desarrollado dentro del sistema propuesto.

**El programa de mantenimiento preventivo deberá elaborarse sobre bases técnicamente bien estructuradas y con la premisa de mantener el equipo en óptimas condiciones funcionales y de seguridad.**

Figura 3. Criterios para establecer un programa de mantenimiento y conservación.



# Conceptos de la gestión administrativa de los servicios de mantenimiento en el nivel institucional

## Desarrollo de la infraestructura de los servicios de salud

El sistema de servicios de salud es un conjunto de elementos y mecanismos relacionados y organizados a través de los cuales la infraestructura de servicios, recursos humanos y financieros se ordenan y estratifican dando forma a los instrumentos operativos de la tecnología médica y sanitaria para realizar servicios de salud integrales.

La necesidad de superar las restricciones de carácter político, administrativo y económico-social, ha dado origen a la formulación de políticas, planes y programas orientados a lograr una mayor eficiencia en la utilización de los recursos asignados al sector salud.

Las tendencias observadas en los países de América Latina indican la renovación de esfuerzos para hacer efectiva la coordinación entre las instituciones del sector, mejorar las capacidades institucionales e individuales en materia de administración y fortalecer los niveles descentralizados del sistema de servicios, como condición necesaria para lograr la implantación definitiva de los esquemas de regionalización.

Los sistemas locales de salud (SILOS), conforman el punto focal del sistema administrativo y se constituyen en uno de los componentes básicos de la extensión de cobertura, a través de sus efectores, que forman parte de la red de servicios de salud y garantizan el acceso de la población a los servicios médicos mediante el desarrollo de acciones oportunas, eficientes, eficaces y equitativas.

Sin embargo, a este nivel, es notoria la debilidad e incapacidad institucional para cumplir con las acciones básicas en materia de la conservación y el mantenimiento de la infraestructura física en salud, en vista de que no aparece una definición clara y precisa de sus funciones, responsabilidades y líneas de acción.

En consecuencia, la estructura predominante no satisface las necesidades reales en la materia y ha sido superada, ampliamente, por los problemas existentes, tanto en el orden técnico como funcional y administrativo.

La inexistencia de sistemas nacionales de ingeniería, conservación y mantenimiento de la infraestructura física en salud, que actúen coordinada y paralelamente con el desarrollo y ejecución de proyectos para la construcción, ampliación y/o remodelación, así como el equipamiento de establecimientos de salud, ha producido serios problemas de tipo físico-funcional. Estos problemas aunados a la carencia de acciones efectivas de mantenimiento, han conducido a los centros asistenciales a situaciones operativas muy precarias, por razón del mal estado de su obra civil e instalaciones básicas, tanto en las áreas especializadas para atención del paciente, como en las de servicios de apoyo.

En la gran mayoría de las instituciones no existen instalaciones y talleres adecuados y el "mantenimiento" se reduce a la aplicación de acciones correctivas básicas, efectuadas en forma elemental, por parte de personal "empírico" o con escasa preparación y sin ningún criterio u orientación de tipo técnico, ocasionando, en consecuencia, daños más

serios y en muchos casos la inutilización parcial o total de los equipos.

El alto grado de obsolescencia físico-funcional alcanzado en la actualidad por este motivo, ha generado la necesidad de reinvertir, prematuramente, cuantiosas sumas de dinero en la adquisición de nuevos equipos, algunos de ellos producto de sofisticadas tecnologías desacordes con la capacidad del país de garantizar su operación y mantenimiento.

Un alto porcentaje de los mismos no ha podido ser instalado, manteniéndose almacenado en algunos casos por espacio de varios años, comprometiendo en forma desafortunada los escasos recursos económicos que, en otras circunstancias, podrían ser destinados a la conservación y/o mejoramiento de la infraestructura física y la capacidad instalada de los establecimientos de salud del sector, y a la adquisición de tecnologías más apropiadas.

### ***Recursos humanos\****

No se han establecidos criterios y procedimientos para la selección y contratación de personal técnico para atender las crecientes necesidades de mantenimiento, a todo nivel. De hecho, no se dispone de programas específicos orientados a mejorar el nivel de entrenamiento y capacitación del personal comprometido en labores de mantenimiento y conservación del recurso físico.

---

\* Sobre el tema de administración de recursos humanos, véase el Manual No. 3 de esta Serie.

### ***Recursos económicos y financieros***

Se reconoce que existe insuficiencia de recursos financieros para atender las necesidades de mantenimiento y conservación del recurso físico. Sin embargo, tradicionalmente, han sido asignados algunos pequeños rubros para atender acciones prioritarias; pero en la mayoría de los casos, resultan inadecuados e insuficientes.

Existe una deficiente formulación y asignación de los presupuestos operativos a nivel de los establecimientos de salud. A esto se suma la poca o ninguna importancia dada a la función de mantenimiento a nivel institucional. Generalmente, las erogaciones se realizan bajo circunstancias de manifiesta emergencia o cuando se presenta una interrupción completa de los servicios.

### ***Recursos tecnológicos***

La ausencia de estos recursos representa un grave problema para el cumplimiento de la función de mantenimiento. La carencia de información técnica adecuada constituye un factor crítico que dificulta enormemente la realización del mantenimiento del equipamiento médico hospitalario.

Lo anterior, es consecuencia de que los manuales, instructivos, planos, diagramas, etc., quedan en poder de los proveedores o firmas contratistas al no ser incluidos cuando se efectúa la entrega de los equipos. Esto suele ser el resultado de la poca importancia y/o desconocimiento de las personas responsables de la adquisición de bienes e insumos hospitalarios.

La ausencia de regulación, normatización y estandarización con respecto a los programas de adquisición de equipo médico-hospitalario (y en muchos casos sin ningún tipo de análisis técnico) ha generado un grave problema de "heterogeneidad" de los equipos en cuanto a su tipo, marca y procedencia, así como condiciones de subutilización de los mismos.

No se dispone de información práctica, de carácter técnico-administrativo, sobre aspectos de conservación y mantenimiento, tales como:

- manuales de organización, normas y procedimientos;
- programas y planes de mantenimiento técnicamente estructurados;
- instructivos de mantenimiento, reparación y calibración de equipos;
- planos actualizados, (arquitectónicos y de instalaciones), de los establecimientos de salud.

### ***Instalaciones para almacenaje***

En la mayoría de los casos, durante el proceso de planificación y diseño de los establecimientos de salud, no son previstas las áreas específicas para alojar las instalaciones necesarias para el servicio de mantenimiento. En consecuencia, con mucha frecuencia, se encuentra que han sido improvisados talleres en sitios totalmente inadecuados, como son los cuartos de calderas y subestaciones eléctricas.

Como consecuencia de la falta de mantenimiento, deficiente utilización, carencia de repuestos, espera de instalación, etc., existe en los hospitales una considerable cantidad de equipos que se encuentran fuera de servicio. En algunos casos, ante la carencia de bodegas adecuadas para su almacenamiento provisional, se encuentran abandonados o deteriorándose, expuestos a la acción del polvo, la humedad y, con mucha frecuencia, a la intemperie.

**Además de la ausencia de talleres adecuados, es muy notoria la carencia de equipos y herramientas para realizar las labores de mantenimiento y reparación de la obra civil, instalaciones y equipos. Es frecuente que el personal asignado a mantenimiento se vea en la necesidad de utilizar herramientas de su propiedad para poder cumplir con la función asignada.**

# Organización técnico-administrativa del servicio de mantenimiento del hospital

## Principios de organización

Además del concepto general del hospital como entidad dedicada a la atención y recuperación de los pacientes, el punto básico a tener presente antes de iniciar el proyecto de estructuración y organización del Servicio de Mantenimiento, es el convencimiento por parte de los directivos de la institución de que es necesario establecer, dentro del marco referencial determinado por la organización general del hospital, un servicio ágil y dinámico que posea la suficiente capacidad técnica y agilidad administrativa para llevar a cabo, con el mayor grado de eficiencia, eficacia y oportunidad, los programas y tareas asignados al mismo.

Teniendo pleno conocimiento del medio, la cobertura y complejidad del programa de mantenimiento de la obra civil, instalaciones y equipos del hospital, deberá procederse a desarrollar la organización correspondiente que permitirá al personal técnico, administrativo y auxiliar del Servicio de Mantenimiento, visualizar fácilmente las líneas de autoridad, sus deberes, funciones y responsabilidades.

Tanto el tamaño del hospital como su disposición físico-funcional y arquitectónica, son factores determinantes que condicionan la organización del servicio de Mantenimiento. En general, su estructura debe estar acorde con las necesidades, recursos disponibles y tipo de instalación física.

## *Funciones del servicio de mantenimiento*

Algunas de las funciones principales establecidas para el Servicio de Mantenimiento del hospital pueden ser:

- Determinar, investigar y analizar los problemas capitales de conservación y mantenimiento de la institución.
- Planear la organización y definir componentes, sistemas, normas y procedimientos de conservación del hospital.
- Determinar la necesidad de los recursos tecnológicos, humanos y económicos que sean necesarios para cumplir a cabalidad con la función de operación y mantenimiento del recurso físico.
- Definir y establecer la organización de personal dentro del Servicio, determinando claramente las funciones, responsabilidades y su estructura jerárquica, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo.
- Establecer e implantar las "políticas generales" y "particulares" que regirán la operación del Servicio, con base en la política establecida por los estamentos gerenciales y administrativo de la institución de salud.
- Prestar asistencia y asesoría técnica a la Dirección del hospital en todos los aspectos relacionados con el mantenimiento, adquisición de bienes y equipos, proyectos de remodelación, reforma o ampliación de la planta física, etc.
- Propiciar y apoyar el mejoramiento de la capacidad profesional, técnica, cultural y económica del personal asignado a mantenimiento, a través de programas de capacitación en las diferentes áreas técnicas y de relaciones humanas, así como la aplicación de incentivos económicos con el ánimo de fortalecer el espíritu de cuerpo y la mística institucional.

□ Mantener una permanente comunicación con los jefes de la institución, para facilitar la toma de decisiones, mejorar las condiciones en la prestación de los servicios y alcanzar una mutua satisfacción por la labor realizada.

□ Garantizar el suministro de los servicios básicos que requiere la institución para su normal funcionamiento, en el marco del mejor criterio técnico y bajo óptimas condiciones de oportunidad, eficiencia seguridad y economía.

□ Garantizar el cumplimiento de la "función de mantenimiento", en sus diferentes modalidades, mediante la aplicación de planes y programas, técnicamente estructurados, bajo estrictas normas de supervisión y control, tanto en el orden técnico como administrativo.

### ***Reglamentos, normas y procedimientos***

La estructura organizacional del Servicio de Mantenimiento del hospital, requiere de un reglamento interno que, en sus partes fundamentales, conceptuales y metodológicas, se ajuste a la política y siga las

pautas del "reglamento general" adoptado por el hospital.

El "Manual de Organización, Normas y Procedimientos"\* deberá contener:

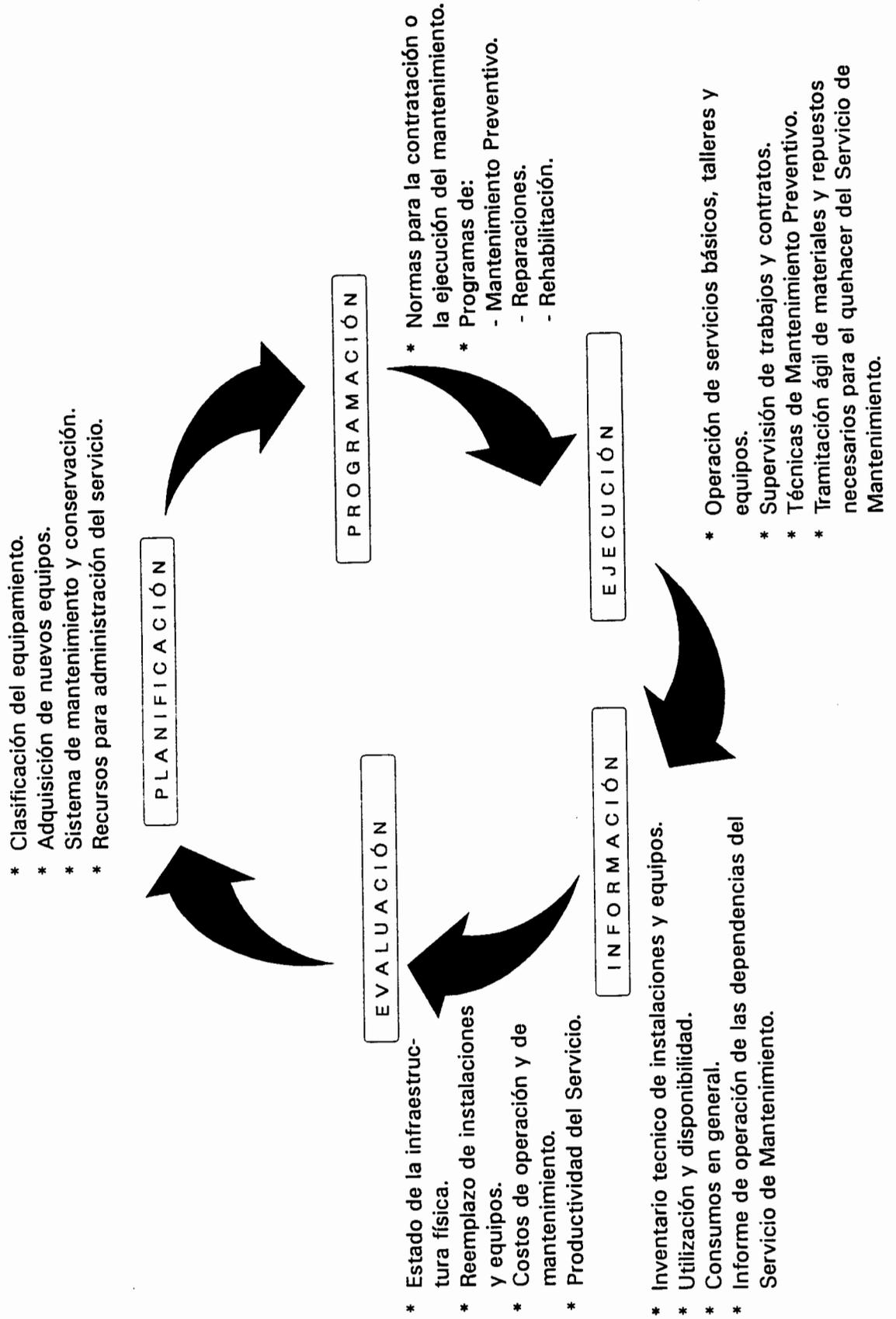
- la asignación de la misión básica;
- la determinación de las funciones y objetivos;
- el establecimiento de las capacidades y áreas de acción;
- la asignación de la planta de personal;
- una estructura orgánica en la cual estén claramente delimitadas las líneas de autoridad y establecidas las relaciones y medios de coordinación intra e interinstitucional.

Las normas y procedimientos constituyen en toda organización un elemento de gran valor para garantizar el cumplimiento de cualquier actividad, evitando la presencia de situaciones anormales, tanto en el aspecto técnico como administrativo, con la consecuente presencia de traumatismos que dificultan, y en algunos casos entorpecen el normal funcionamiento del hospital.

---

\* Sobre el tema, véase el Manual de Organización y Procedimientos, editado por el programa PALTEX de la OPS. Este documento puede ser obtenido en las oficinas PALTEX en las Representaciones OPS/OMS en los países.

**FIGURA 4. PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO**



## **Objetivos del servicio de mantenimiento**

### ***Objetivos generales***

□ Proporcionar los servicios básicos y especiales en todas las áreas del hospital, en el momento que sean requeridos y reduciendo al máximo la frecuencia de las interrupciones en el suministro, ya sea por causa de fallas accidentales o como resultado de la aplicación de medidas de mantenimiento correctivo, no programado.

□ Planificar y programar la mejor utilización de los recursos tecnológicos, humanos y financieros asignados al Servicio de Mantenimiento para el cumplimiento de sus funciones y la solución de problemas técnicos.

□ Mantener el equipamiento médico-hospitalario en las mejores condiciones de operación, funcionalidad y seguridad, con el propósito de facilitar la prestación de óptimos servicios al paciente de parte del personal médico, paramédico y auxiliar del hospital.

□ Establecer la organización, reglamentos, normas y procedimientos necesarios para llevar a cabo las funciones asignadas al Servicio de Mantenimiento, en base a las políticas institucionales y de orden nacional establecidas sobre la materia.

### ***Objetivos específicos***

□ Planificar, programar y aplicar los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que sean requeridos para la conservación de los edificios, instalaciones y equipos del hospital.

□ Realizar y mantener un "inventario técnico" actualizado de los edificios, instalaciones y equipos que conforman el patrimonio físico de la institución y que se encuentran bajo responsabilidad del Servicio de Mantenimiento.

□ Establecer la organización, métodos y procedimientos que sean necesarios para mantener en óptimas condiciones de operación, los servicios de ingeniería que requiera el hospital, tanto bajo condiciones normales como en situaciones de emergencia.

□ Prolongar la vida útil, en condiciones normales y prácticas, de la obra civil, instalaciones y equipos, a fin de reducir al máximo la necesidad de reposición prematura que se produciría al permitirse un rápido y progresivo deterioro de estos bienes. (En este caso, será necesario determinar la vida útil del recurso físico, tomando en consideración el impacto producido por la edad del mismo sobre la eficiencia y el análisis de los costos de operación y mantenimiento, incrementados con los costos anuales de depreciación).

□ Suministrar información escrita al personal responsable de la operación de las instalaciones y equipos, incluyendo instrucciones técnicas sobre el cuidado básico y el mantenimiento primario de los mismos, la operación y precauciones de seguridad para su mejor aprovechamiento y uso.

□ Establecer los mecanismos que sean necesarios para obtener el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, tanto humanos como físicos y económicos, puestos a disposición del Servicio de Mantenimiento para el cumplimiento de su misión básica y el logro de sus objetivos, generales y específicos, dentro del corto, mediano y largo plazo.

## **Prestación de servicios de mantenimiento y conservación**

La "función de mantenimiento" se constituye en elemento esencial para la correcta operación de otros servicios del hospital, ya sea que estos desempeñen actividades de tipo médico, asistencial, administrativo o auxiliar.

Estos servicios incluyen; pero no están limitados a:

- suministro, en forma permanente, confiable y segura, de todos los servicios básicos de ingeniería, tales como: servicio de agua potable (fría y caliente), vapor, energía eléctrica, evacuación de aguas negras y pluviales, comunicaciones internas y externas, climatización, transporte vertical y horizontal, procesamiento y disposición final de desechos sólidos, gases industriales y medicinales, etc;
- desarrollo y establecimiento de un "Plan maestro de mantenimiento" de la obra civil, instalaciones y equipos, como base fundamental para la

"programación del mantenimiento" a sus diferentes niveles (preventivo programado, correctivo y eventualmente predictivo);

- desarrollo y establecimiento de un programa de "mantenimiento preventivo".

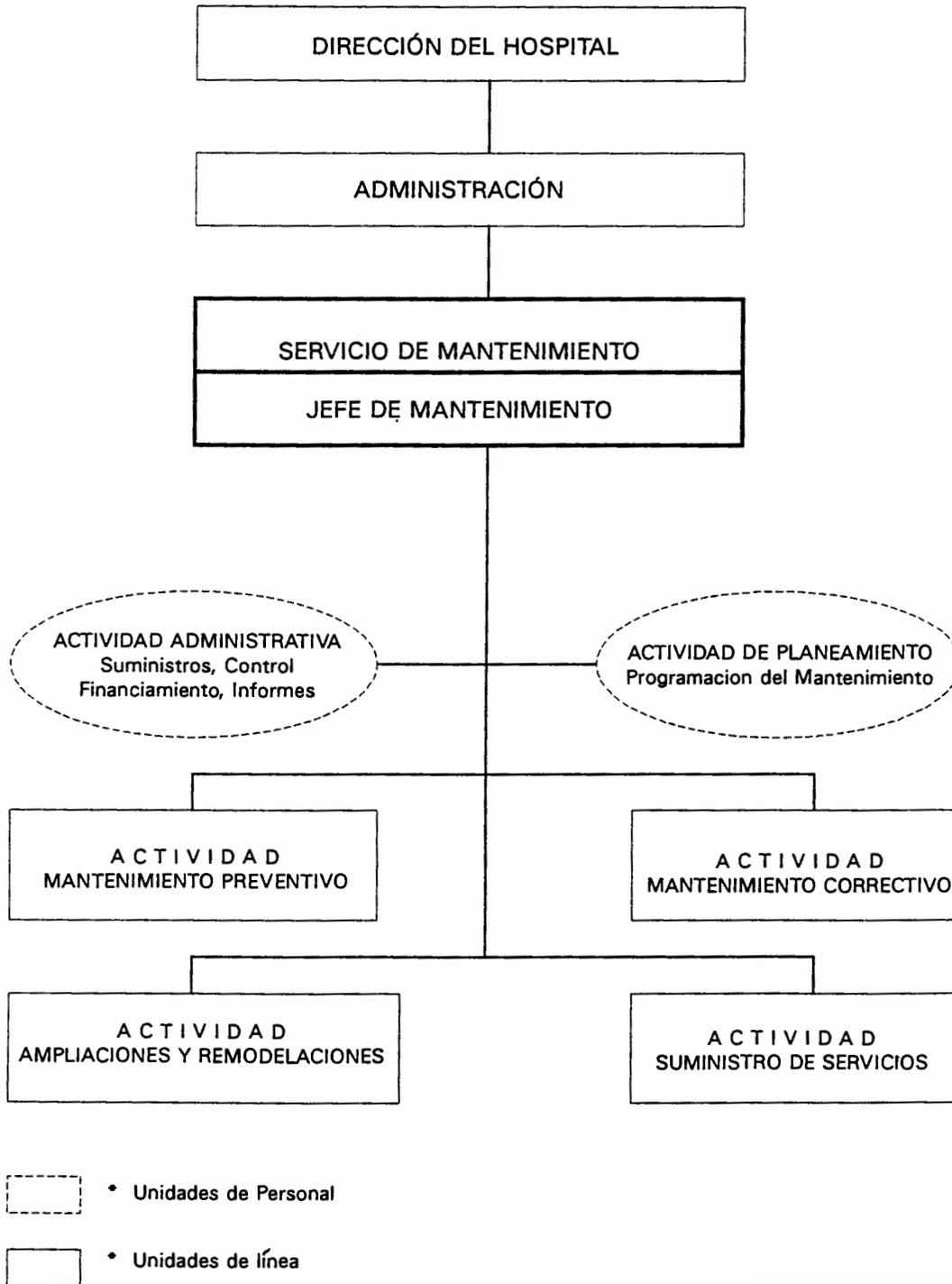
El desarrollo y establecimiento de un programa de mantenimiento correctivo, que tiene aplicación en el momento en que el mantenimiento preventivo indica que es necesario realizar acciones de reparación para restablecer las condiciones operativas de los equipos, requeridas para el cumplimiento de su función básica, dentro de los parámetros establecidos por el fabricante, o cuando ocurre una falla.

Bajo la concepción de una óptima ingeniería, es aconsejable que las reparaciones sean ejecutadas en forma inmediata o en el más breve plazo. Los trabajos deberán ser controlados estrictamente, en base a una cuidadosa programación, con el objeto de obtener el máximo aprovechamiento del tiempo de los técnicos y los recursos disponibles.

**El programa de "mantenimiento preventivo sistemático" incluye el establecimiento de métodos y procedimientos que dan como resultado un alto nivel de confiabilidad de los equipos y presenta los siguientes beneficios:**

- un apoyo efectivo para garantizar la oportuna prestación de los servicios de atención y tratamiento de los pacientes, que son básicos para garantizar su bienestar personal y la recuperación de la salud;
- garantía de una menor incidencia de fallas y reducción del número de equipos "fuera de servicio";
- reducción de la presencia de daños, que podrían dar origen a reparaciones mayores, con la consecuente disminución en los costos;
- garantía de mejores condiciones de seguridad, eficiencia y confiabilidad del recurso físico.

**Figura 5. Organización funcional del servicio de mantenimiento de una unidad programática del nivel local.**



**Para que los planes y programas de mantenimiento funcionen con efectividad y produzcan los frutos esperados, es indispensable que la institución disponga de los talleres y herramientas adecuados, se cuente con un inventario mínimo de materiales, partes y repuestos y que el personal técnico del servicio de mantenimiento tenga los conocimientos y experiencia suficientes para realizar su trabajo a satisfacción.**

El personal de mantenimiento del hospital deberá evitar la ejecución de reparaciones o calibraciones de equipos si no se tiene el entrenamiento adecuado, no se dispone de la información técnica y de la herramientas y equipos de calibración. En consecuencia, deberá considerarse la opción de contratar servicios externos calificados para realizar la reparación de determinados equipos, ya sean esos servicios prestados por las casas fabricantes y/o sus representantes o técnicos autorizados.

Los ingenieros deben planificar, programar, controlar y evaluar las reparaciones mayores efectuadas en la obra civil, instalaciones y equipos del hospital que se encuentren bajo su responsabilidad. Cuando caen bajo las áreas de su dominio, y existe la capacidad física y tecnológica para llevarlas a cabo, deben también elaborar los planos, especificaciones y plan de trabajo para realizar remodelaciones o alteraciones de la planta física y las instalaciones de ingeniería del hospital. En caso contrario, resulta conveniente acudir al nivel técnico superior o contratar los servicios de un profesional en la materia que posea conocimientos del medio y la problemática hospitalaria.

Otras actividades incluyen:

□ Establecer y mantener contacto permanente con la totalidad de los departamentos del hospital, prestarles asesoría y, en caso necesario, apoyo directo en todo lo relacionado con la correcta operación, cuidado y mantenimiento primario de los equipos;

el establecimiento de programas de seguridad, prevención y combate de incendios; procedimientos para el manejo y evacuación de pacientes en caso de emergencia, etc.

□ Asesorar a la Dirección en la adquisición de nuevos equipos, en coordinación con los usuarios directos, haciendo las recomendaciones del caso con respecto a la incorporación de nuevas tecnologías, características funcionales, compatibilidad con los equipos e instalaciones existentes, análisis de calidad, precio, costos de operación y mantenimiento, disponibilidad local de servicio técnico y suministro de insumos y repuestos, etc.

□ Asegurar la disponibilidad permanente de personal técnico, debidamente calificado, para responder en forma oportuna y adecuada a la necesidad de atender fallas o situaciones críticas que puedan dar origen a situaciones potenciales de emergencia o cuya incidencia se presente fuera de las horas normales de trabajo del personal técnico de mantenimiento del hospital.

□ Realizar inspecciones periódicas de la planta física del hospital con la finalidad de establecer la efectividad de las acciones de conservación y detectar fallas prominentes en la aplicación del plan de mantenimiento, tanto a nivel "macro" como particular, por sector y por servicio. Adicionalmente, deberá analizarse y detectarse la presencia de condiciones o acciones potencialmente peligrosas tanto para el personal como para los pacientes.

## **Determinación de prioridades en el mantenimiento y conservación**

Es innegable que en la administración de establecimientos de salud, existe una gran preocupación por lograr que estos operen eficiente, segura y económicamente, para lo cual se presta especial atención a los aspectos relacionados con la atención médica y asistencial, el incremento de la productividad, el aumento de la cobertura y el mejoramiento de las relaciones del personal del hospital hacia los pacientes.

Sin embargo, manteniendo claramente establecidas la razón de ser y el objetivo básico de la institución médica, como entidad prestadora de servicios centrados en el la prevención, diagnóstico, tratamiento y recuperación de la salud del paciente, resulta imperativo difundir entre el personal directivo los beneficios que representan el contar con un Servicio de Mantenimiento técnicamente estructurado, como elemento de apoyo fundamental para alcanzar las metas y objetivos establecidos por el hospital.

Existen tres razones principales que justifican plenamente la planificación y programación de las diferentes actividades de mantenimiento y conservación:

- El mantenimiento debe ser oportuno y eficiente; pero al mismo tiempo mantenerse dentro de los términos de la calidad, economía y el mejor aprovechamiento de los recursos. Lo anterior no es posible de alcanzar si no se establece un claro criterio de "priorización" que determine cuáles áreas, instalaciones y equipos ameritan un tratamiento diferente o especial con respecto a su condición.
- La determinación del orden de prioridades con respecto al mantenimiento, no garantiza la solución completa del pro-

grama, es necesario, adicionalmente, establecer cuáles, de los diferentes tipos de acciones de mantenimiento, son los más importantes.

- Otra razón, que no es técnica, pero sí igualmente significativa, es la insuficiencia en la disponibilidad presupuestaria originada por múltiples factores que obligan, frecuentemente, a decidir dónde, por qué y cómo deben canalizarse los recursos disponibles para el mantenimiento.

Frecuentemente, el Jefe de Mantenimiento enfrenta situaciones en las cuales los trabajos pendientes son tan numerosos y de tal complejidad que resulta casi imposible el llevarlos a cabo dentro de un determinado período de tiempo, dada la escasa disponibilidad de recursos económicos que, en muchos casos, resultan ser insuficientes para completarlos en su totalidad.

Ante ese tipo de situaciones, el Jefe de Mantenimiento se ve obligado a decidir sobre qué actividad realizar primero y cuál o cuáles deben pasar a un segundo plano o ser pospuestas indefinidamente. Son decisiones difíciles de tomar, sobre todo ante el normal sentimiento de insatisfacción que se genera en el Servicio o dependencia que no recibe una oportuna atención a sus requerimientos en materia de mantenimiento y/o reparación de sus instalaciones y equipos.

Lo anterior toma una dimensión más crítica ante la circunstancia, humana por cierto, de que cada área del hospital tiene el pleno convencimiento de que sus solicitudes deben recibir un tratamiento "preferencial" requiriendo los servicios con el carácter de "Urgentes".

El establecimiento de prioridades en materia de mantenimiento tiene tres propósitos básicos:

- Determinar la importancia relativa de los trabajos de mantenimiento en base a la condición de elemento básico para satisfacer una necesidad o cumplir con una función "crítica" para la atención de los pacientes.
- Dar margen a la administración del hospital para solicitar la apropiación de recursos adicionales necesarios para satisfacer la totalidad de los requerimientos en materia de mantenimiento y conservación.
- Evitar la posibilidad de cometer errores significativos al invertir en "exceso" los recursos disponibles en la solución de problemas de menor importancia, desconociendo otros que, posiblemente, exijan una solución inmediata.

El sistema para la determinación de prioridades de mantenimiento se basa en dos aspectos:

- El establecimiento de una escala de ponderación, realizada en base a la clasificación de la importancia relativa que representa cada unidad funcional, sistema o equipo, dentro del universo que constituye el medio hospitalario. En este aspecto es necesario considerar dos factores:
  - la carga de trabajo real del equipo, (diaria y semanal);
  - las consecuencias resultantes en caso de falla del equipo. Esto significa conocer cuantos equipos, sistemas o servicio se verían afectados ante su paralización parcial o total.
- El establecimiento de una escala adicional, en donde se clasifiquen las importancias relativas de cada uno de los trabajos de mantenimiento.

La determinación de prioridades en la conservación de la obra civil, instalaciones

y equipos de un establecimiento de salud, permite:

- programar y realizar, en forma prioritaria, los trabajos que revisten mayor importancia;
- tener argumentos de peso para respaldar la decisión de posponer trabajos de menor importancia, ante la eventualidad de que los recursos para mantenimiento sean insuficientes;
- presentar argumentos sólidos, ante las directivas de la institución, para gestionar la obtención de recursos adicionales;
- justificar la necesidad de que el personal de mantenimiento labore tiempo extra, cuando se presenten casos de urgencia justificada;
- lograr una mejor administración de la "función de mantenimiento" dentro del hospital.

### **Estructura orgánica del servicio de mantenimiento**

En los establecimientos de salud del nivel local, por constituir una variedad de instituciones con diferentes grados de complejidad técnica en materia de instalaciones y equipos, la organización de los servicios de mantenimiento se hace con base al nivel de atención, número de camas y clase de servicios prestados.

En este nivel se identifican aspectos organizacionales, tales como:

- *Programación:* Consistente en la programación anual de actividades del plan maestro de mantenimiento; del presupuesto operativo, (inversión y funcionamiento), incluyendo los aspectos relacionados con la reposición de equipos y el fortalecimiento del Servicio de Mantenimiento, dando énfasis a la capacitación técnica y administrativa del personal.

□ *Ejecución de planes y programas:* Con respecto a la realización de la programación anual y el mejor aprovechamiento de los recursos económicos, humanos y tecnológicos puesto a disposición del Servicio para el cumplimiento de sus fines.

□ *Coordinación interinstitucional:* Con los diferentes niveles del sistema para solicitar y recibir oportunamente asesoría y asistencia técnica, así como retroalimentar con información básica que permita la ejecución de programas de importación, acceso a nuevas tecnologías y renovación del equipamiento médico hospitalario, formación y capacitación del recurso humano, etc.

□ *Control y supervisión:* Como función técnico-administrativa del jefe del Servicio de Mantenimiento sobre aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de conservación dentro de la institución, realizados

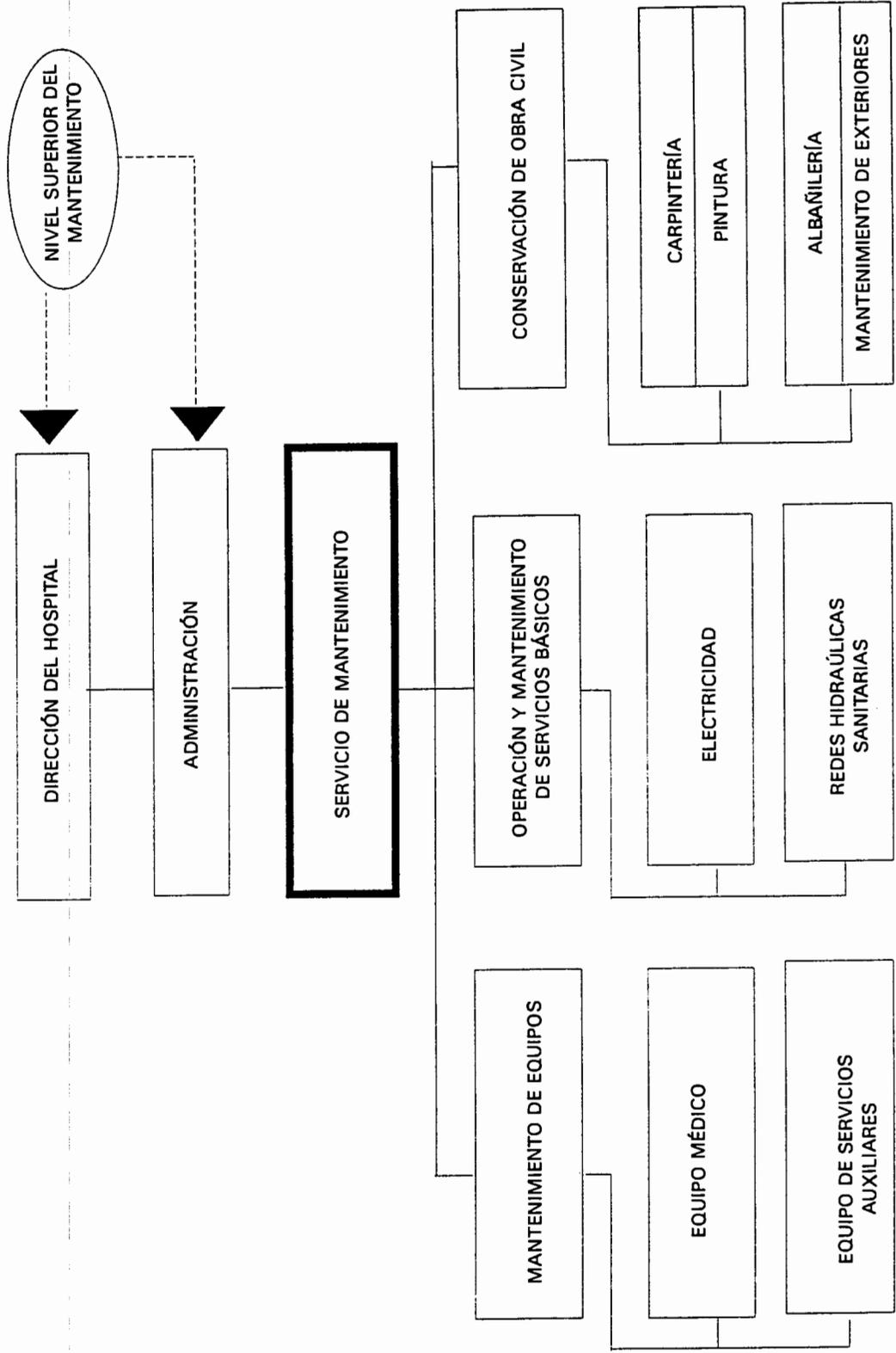
por el personal propio o mediante contratos con instituciones oficiales o del sector privado.

□ *Organización técnico-administrativa:* La política organizacional del hospital local deberá propender a dotar al Servicio de Mantenimiento de una estructura acorde a su función, con una categorización adecuada dentro de la organización del hospital, con un apoyo decidido y constante de las directivas institucionales, con un presupuesto suficiente y una administración moderna, ágil, dinámica y eficiente.

En su parte estructural ver organigrama, figura 6, el Servicio de Mantenimiento depende orgánicamente, en forma directa de la administración del hospital y dispone de la siguiente organización:

- jefatura del servicio;
- sección de mantenimiento de equipos;
- sección de operación y mantenimiento de servicios básicos;
- sección de conservación de la obra civil.

Figura 6. Estructura orgánica de un servicio de mantenimiento para el hospital local.



### ***Funciones del jefe de mantenimiento***

El Jefe del Servicio de Mantenimiento tendrá las siguientes funciones:

- Establecer los mecanismos técnicos, administrativos, de organización y control del servicio para utilizar en forma efectiva los recursos asignados a mantenimiento, ya sean estos humanos, físicos o económicos.
- Elaborar, coordinar y ejecutar los planes y programas de mantenimiento de la unidad programática, de acuerdo a las políticas del nivel central y la organización regionalizada de los servicios de ingeniería y mantenimiento de establecimientos de Salud.
- Establecer las políticas, normas, métodos y procedimientos que sean necesarios para asegurar la continuidad en la prestación de los servicios básicos de ingeniería bajo condiciones normales de operación y en situaciones de emergencia.
- Mantener nexos de coordinación permanentes entre el Servicio de Mantenimiento y el nivel jerárquico superior, así como con los jefes de servicios médicos, asistenciales, administrativos y auxiliares de la institución.
- Aplicar, controlar y evaluar los diferentes planes y programas de mantenimiento y conservación, a fin de proteger la inversión de capital, prolongar la vida útil de la obra civil, instalaciones y equipos y asegurar sus óptimas condiciones operativas y de seguridad.
- Elaborar y mantener actualizado un inventario técnico del recurso físico bajo su responsabilidad.
- Suministrar al personal de mantenimiento información técnica específica; normas y procedimientos de seguridad, (indus-

trial y hospitalaria), acciones preventivas y procedimientos en casos de emergencia, etc.

- Establecer y poner en práctica los reglamentos, disposiciones internas, normas y procedimientos que sean necesarios para el cabal cumplimiento de la misión y objetivos del Servicio de Mantenimiento.
- Intervenir en el proceso de ejecución, recepción y control del cumplimiento de contratos técnicos suscritos con personas o entidades, del orden público o privado, elaborando el acta respectiva, dejando constancia escrita de las observaciones que sean pertinentes y presentando el informe técnico a la autoridad superior del hospital.
- Informar al nivel superior, con la frecuencia establecida en cada caso, sobre todas las actividades programadas y novedades del Servicio de Mantenimiento.
- Preparar y someter a consideración del hospital, previo visto bueno de la administración, el presupuesto anual estimado de mantenimiento, como soporte económico del plan maestro de mantenimiento, basado en la programación de obras y actividades para la vigencia inmediatamente posterior.
- Mantener la organización, orden y disciplina en todas las dependencias del Servicio, dentro del más alto concepto de las relaciones humanas y el respeto mutuo.
- Velar por la capacitación del personal, en forma integral y continuada, promoviendo su participación en cursos y seminarios y a través del desarrollo de programas de adiestramiento en servicio.
- Participar en la implementación de planes y programas de seguridad y saneamiento intrahospitalarios; control y combate de incendios; procedimientos en casos de emergencia y desastres naturales; evacuación de pacientes, etc.

# Planificación y administración de recursos

## Principios básicos y responsabilidades

Es responsabilidad del Jefe de Mantenimiento del hospital, realizar un estimativo de los requerimientos tecnológicos, financieros y de recurso humano necesarios para llevar a cabo los programas de suministro de los servicios básicos, mantenimiento y conservación de la obra civil, instalaciones y equipos, y presentarlos oportunamente a la administración del hospital para su apropiación y ejecución.

La presentación de la programación de actividades y su respectivo presupuesto, deberá efectuarse en forma estandarizada y de acuerdo con la metodología, normas y procedimientos establecidos y expresada en términos acordes con las funciones y responsabilidades del Servicio de Mantenimiento a nivel institucional.

En la formulación del proyecto de presupuesto deberá mantenerse en mente la premisa de que el objetivo primario del programa de mantenimiento consiste en asegurar el suministro de los servicios básicos que sean necesarios, en forma apropiada, oportuna, segura e ininterrumpida, especialmente cuando éstos afecten directamente los procedimientos de atención al paciente.

Como objetivo secundario, puede ser considerada la preservación de la vida útil del equipamiento y la reducción de los costos de operación y conservación de la planta física, instalaciones y equipos relacionados.

## Operación de la planta física

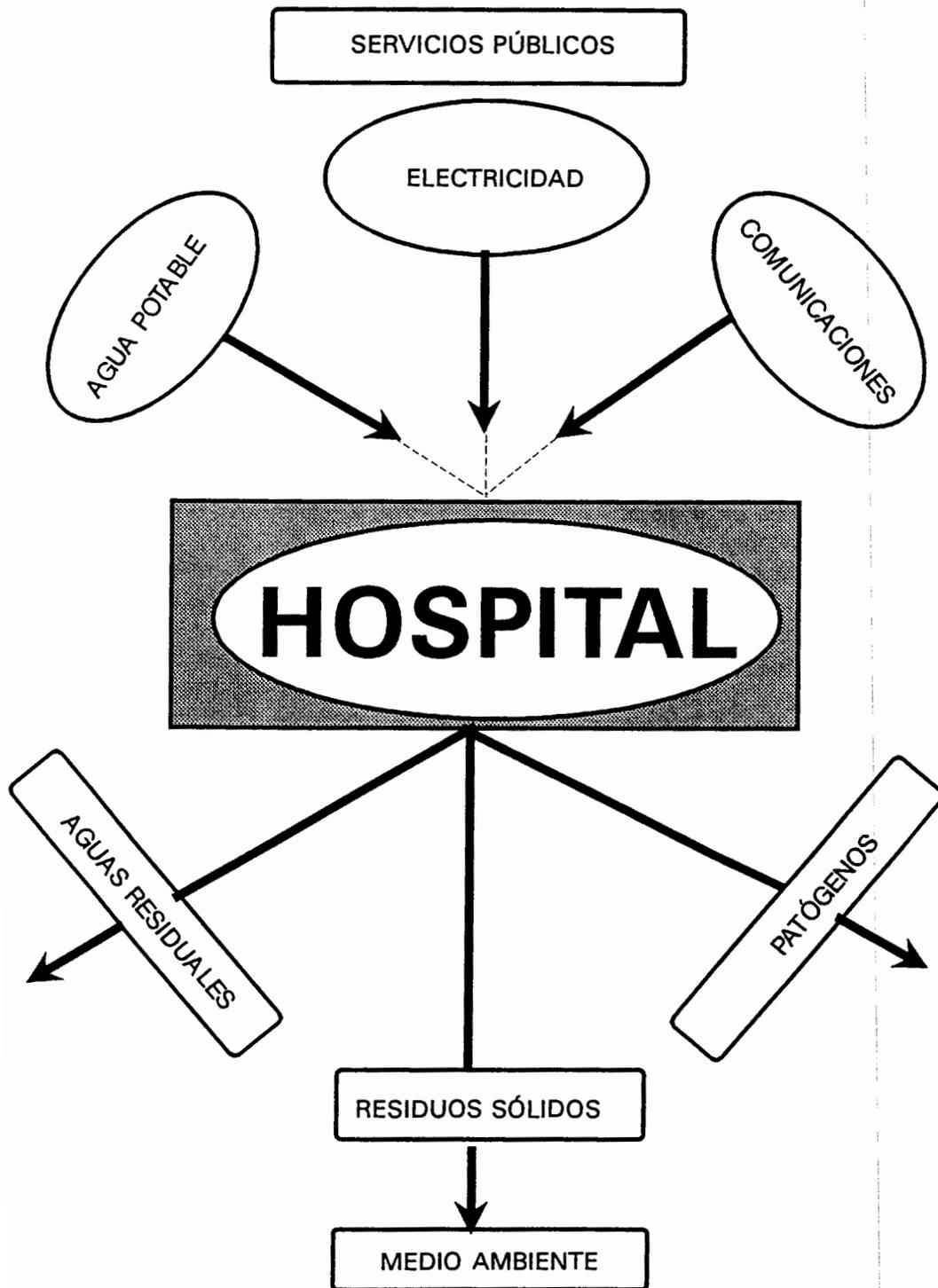
El Servicio de Mantenimiento del hospital es responsable de la operación de la planta física y el suministro de todos los servicios básicos de ingeniería, como son:

- energía eléctrica, (normal y de emergencia);
- agua potable (fría y caliente);
- vapor;
- servicio telefónico y radiocomunicaciones;
- eliminación de aguas residuales y su tratamiento (cuando lo último esté claramente determinado);
- manejo y disposición final de residuos sólidos;
- acondicionamiento ambiental (aire acondicionado y ventilación mecánica).

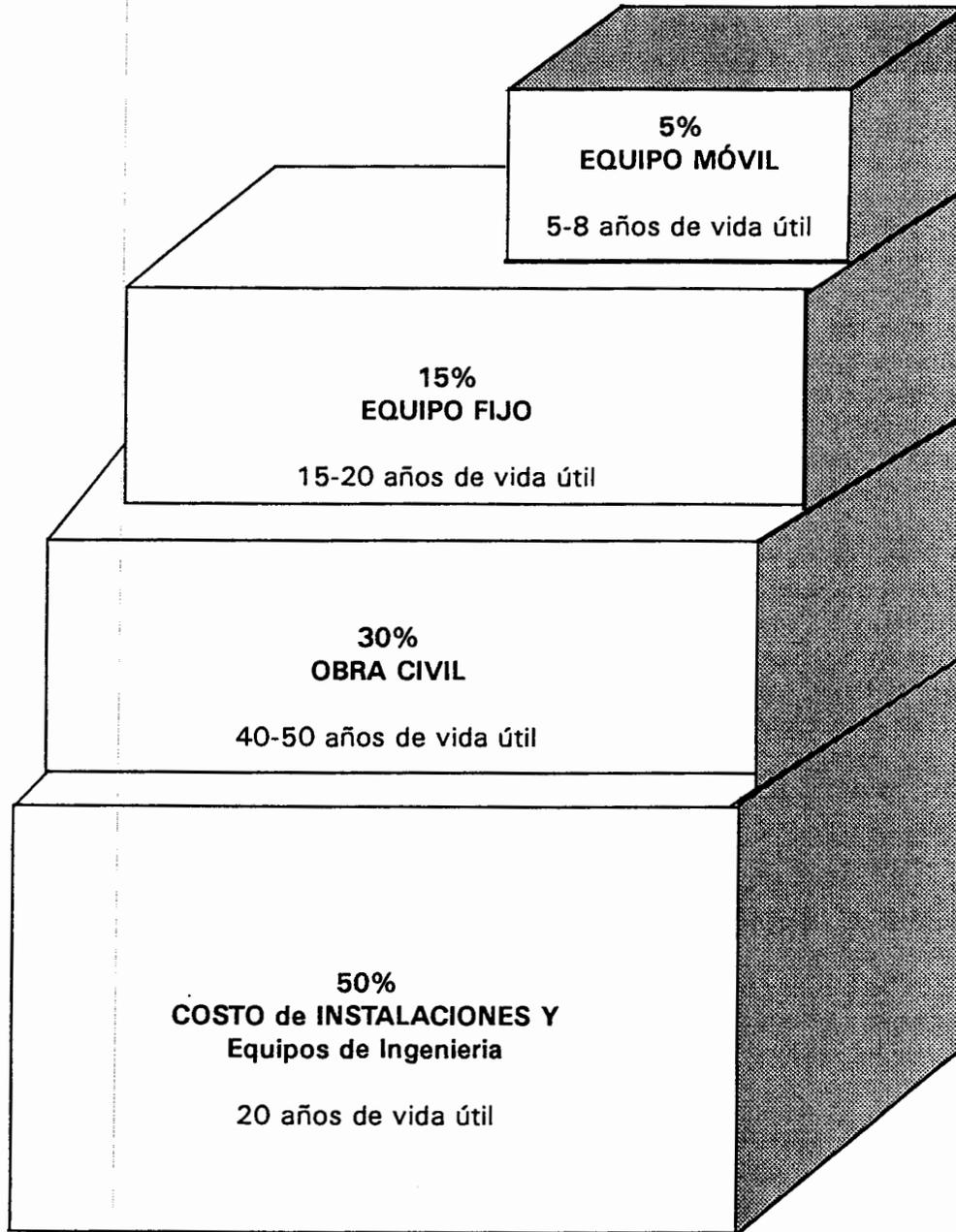
Los gastos ocasionados por concepto de la prestación de estos servicios deberán ser incluidos dentro de la programación del presupuesto de operación y comprende, entre otros los siguientes:

- servicio de suministro de energía eléctrica (fuente externa y planta de emergencia);
- servicio de suministro de agua potable y alcantarillado;
- servicio telefónico;
- suministro de combustibles y lubricantes;
- compuestos químicos para el tratamiento de agua potable y agua de alimentación de las calderas;
- servicio municipal de recolección de residuos sólidos;
- otros, no específicos.

Figura 7. Servicios básicos bajo responsabilidad del servicio de mantenimiento del hospital de nivel local.



**Figura 8.** Índices generales aproximados de la inversión de capital inicial incluyendo la expectativa de vida útil de una institución de salud.



**NOTA:** Las expectativas de vida útil especificadas para cada componente resultan de promediar las distintas vidas útiles de los elementos constitutivos de cada uno de los grupos..

Resulta evidente que para mantener la capacidad del Hospital como unidad de prestación de servicios, por lo menos al mismo nivel que fué establecido en su apertura, es necesario reponer periódicamente estos componentes.

## **Mantenimiento y reparación de la planta física**

El costo inicial de los sistemas y equipos de ingeniería (mecánicos y eléctricos) de una institución de salud (hospital) de mediana complejidad puede exceder, fácilmente, el 40% del costo de la obra civil. Sin embargo, en este caso particular, su valor real deberá ser calculado mediante la elaboración de un "inventario técnico total", debidamente valorado.

Se sobrentiende que al hablar de mantenimiento de los sistemas y equipos de la planta física no se incluye la conservación de la obra civil y el equipamiento médico hospitalario. Este aspecto deberá ser considerado y evaluado por separado.

Si no se toman las medidas adecuadas y no se hacen las apropiaciones presupuestales en forma oportuna y adecuada, este índice puede aumentar hasta llegar y aún sobrepasar el límite superior, debido a un bajo nivel de conservación, acumulación de rutinas y trabajos de mantenimiento preventivo, aumento de las reparaciones de emergencia, etc.

Esto conduce a la deficiente prestación de los servicios de apoyo a las diferentes actividades médicas y paramédicas, disminución de la vida útil de los equipos y la consecuente necesidad de reposición prematura de los mismos.

## ***Mantenimiento preventivo***

El Jefe de Mantenimiento deberá revisar la cobertura del programa de mantenimiento preventivo (PMP), esto es, el tipo y número de los equipos incluidos o no dentro del mismo, de acuerdo al historial de maquinaria y equipos, y decidir sobre la frecuencia y oportunidad de las inspecciones que puedan ser necesarias para lograr la prevención de fallas e interrupciones en el funcionamiento de las instalaciones y equipos.

Adicionalmente, deberá elaborar el proyecto de programación para el año siguiente, sobre todo en el aspecto de inclusión de nuevos equipos dentro de PMP.

El resultado de estos hallazgos y decisiones determinará el valor estimado del programa de mantenimiento preventivo (PMP) en términos de costo de mano de obra, repuestos y materiales necesarios para llevar a término la programación del año siguiente.

## ***Mantenimiento correctivo***

El Jefe de Mantenimiento del hospital deberá revisar el historial de maquinaria y equipos y los registros de fallas menores de los equipos más representativos y significativos, para determinar si el nivel de mantenimiento aplicado ha sido adecuado,

**Como regla de aplicación universal, desarrollada a través de estudios y la experiencia de organismos internacionales comprometidos en el problema de mantenimiento del recurso físico en salud, se estima que el costo anual de mantenimiento de los equipos puede oscilar entre el 2,5% y el 5% del costo de inversión inicial del mismo, llegando al 10% en el área de equipos de alta tecnología. Lógicamente, cuando esta apropiación es aplicada a instalaciones nuevas, con buen mantenimiento y atendidas por personal debidamente calificado, el costo se aproxima al límite inferior.**

cualitativa y cuantitativamente, para conservar los equipos y sistemas en las mejores condiciones de operación y, de ser necesario, introducir los cambios que sean indispensables de realizar, tanto en la programación de la conservación, como en la aplicación de medidas preventivas y/o correctivas.

### **Remodelación y reposición de la planta física**

Dentro de esta categoría se incluyen los cambios menores, redistribuciones y/o alteraciones de la obra civil, instalaciones y equipos, los cuales resultan más económicos de ejecutar por parte del personal de planta del hospital durante la realización de actividades rutinarias de mantenimiento y reparación tales como:

- remodelación de espacio físico;
- ampliación de unidades funcionales en los diferentes servicios;
- alteración de la programación funcional;
- sustitución de equipos, etc.

En el caso de trabajos de remodelación o ampliación de la obra civil que impliquen cambios o modificación sustancial de la estructura físico-funcional del hospital, deberán ser sometidos a consideración de la Dirección del hospital y a la aprobación del nivel técnico superior.

### **Administración de los recursos de mantenimiento**

En general, como en todo tipo de organización, la calidad de los servicios de mantenimiento de las instituciones de salud, se relaciona con el grado de aprovechamiento de los recursos disponibles.

Dentro de los recursos económico-financieros y materiales manejados por el Servicio de Mantenimiento del nivel local, se cuentan:

- presupuesto anual de gastos;
- fondo para caja menor;
- contratos para trabajos de mantenimiento y conservación;
- herramientas y equipos.

### ***Presupuesto anual de gastos***

Para el Servicio de Mantenimiento, el contar con un presupuesto anual de gastos permite orientar y canalizar la utilización de los recursos económicos disponibles, lo cual se traduce en mayor seguridad y libertad para la toma de decisiones relacionadas con las actividades propias de la conservación y mantenimiento.

Las ventajas que presenta la elaboración de un presupuesto de gasto pueden resumirse en:

- identificación de la mayor parte de las necesidades de mantenimiento;
- valoración de la capacidad propia del servicio para ejecutar determinados trabajos;
- identificación de otros medios disponibles que puedan ser utilizados para cubrir las necesidades de mantenimiento;
- conocimiento de los precios existentes en el mercado local y del costo que pueda representar cada solución en particular;
- establecimiento de un control del gasto, en base a un plan de trabajo, que permita un mejor aprovechamiento del tiempo del personal y un equilibrio en la distribución de las cargas de trabajo.

### **Componentes del presupuesto de gastos\***

A continuación se detallan los principales componentes del presupuesto de gastos:

*Necesidades de mantenimiento.* Formuladas en un listado de necesidades de la obra civil, instalaciones y equipos, tomando en cuenta un orden específico de prioridades.

□ La estimación de las necesidades futuras deberá basarse en el análisis comparativo entre los registros de las cantidades presupuestadas en vigencias anteriores y los gastos actuales, el examen de las tarjetas del historial de maquinaria y equipos y una proyección de los cambios o ampliaciones a ser ejecutados durante el siguiente ejercicio presupuestal.

□ Lo anterior, tiene como propósito la determinación de las fallas más frecuentes en la operación de los equipos, la frecuencia y grado de complejidad de las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo ejecutadas, y el análisis de cómo un cambio en la programación o tipo de actividad de conservación podrá mejorar la eficacia y eficiencia del sistema.

*Costos.* El presupuesto de gastos deberá incluir los costos estimados de mantenimiento del equipo existente que se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento, dentro de las limitaciones de su vida útil, tomando en cuenta el impacto producido por la edad del mismo sobre su eficiencia y funcionalidad y el aumento de los costos de operación incrementados con los costos anuales de depreciación.

*Requerimiento de recursos.* El presupuesto debe contemplar tres tipos de recursos:

□ Mano de obra. Que incluye pago de horas extras al personal de planta del hospital, pago de mano de obra contratada, etc.

□ Materiales y repuestos. Suministro de elementos y materiales de consumo en general.

□ Servicios técnicos. Esta categoría cubre los gastos que se ocasionen por concepto de pago de servicios o trabajos de mantenimiento y reparación de los sistemas de ingeniería o equipamiento médico-hospitalario. Los trabajos pueden ser realizados utilizando una o varias de las siguientes modalidades:

- con recursos internos, cuando la solución esté totalmente a cargo del Servicio de Mantenimiento del hospital, con la compra de materiales y repuestos;
- con recursos externos, cuando la solución del problema de mantenimiento sea contratada con personas o entidades particulares o estatales, incluyendo dentro del costo la adquisición de partes y repuestos;
- con recursos combinados, cuando el hospital contrate, parcialmente o por etapas, la solución del problema.

*Control del presupuesto.* Durante la ejecución del presupuesto autorizado para las acciones y actividades de mantenimiento, es indispensable llevar un control estricto sobre el gasto con el fin de hacer los ajustes del caso cuando sea necesario.

Por medio del control es posible verificar si los gastos están siendo realizados en la forma programada, en caso contrario se introducirán los ajustes correspondientes, ya sea para gestionar la ampliación o la reducción del presupuesto, según sea el caso.

---

\* Sobre el tema de la administración financiera, véase el Manual No. 7 de esta Serie.

### **Forma de presentación del proyecto de presupuesto**

Los formatos empleados en la elaboración del presupuesto son de dos clases:

- la forma de trabajo interna, utilizada por el Jefe de Mantenimiento para consignar, analizar y derivar los gastos proyectados;
- la forma final de presentación del presupuesto anual para someterlo a la consideración y aprobación de las autoridades del hospital (Administrador y Director), y para el visto bueno del nivel regional de ingeniería y mantenimiento.

### **Ejecución del presupuesto**

Una vez aprobados y asignados los recursos correspondientes, el presupuesto se convierte en una valiosa herramienta de trabajo para el Jefe de Mantenimiento, ya que le permite controlar su ejecución e inversión de los fondos destinados para pago de mano de obra; compra de materiales y repuestos y pagos de servicios contratados, así como instrumento para evaluar el progreso de los diferentes programas y su comportamiento con respecto a la programación. Para el

efecto, resulta conveniente realizar evaluaciones y ajustes periódicos que pueden efectuarse trimestralmente o cuando lo determine la autoridad superior.

### ***Contratos para la realización de trabajos de mantenimiento***

Cuando las necesidades de mantenimiento y conservación del hospital sobrepasen la capacidad de los recursos técnicos y de personal disponibles en planta, es necesario recurrir a personas o empresas privadas para dar solución a problemas concretos.

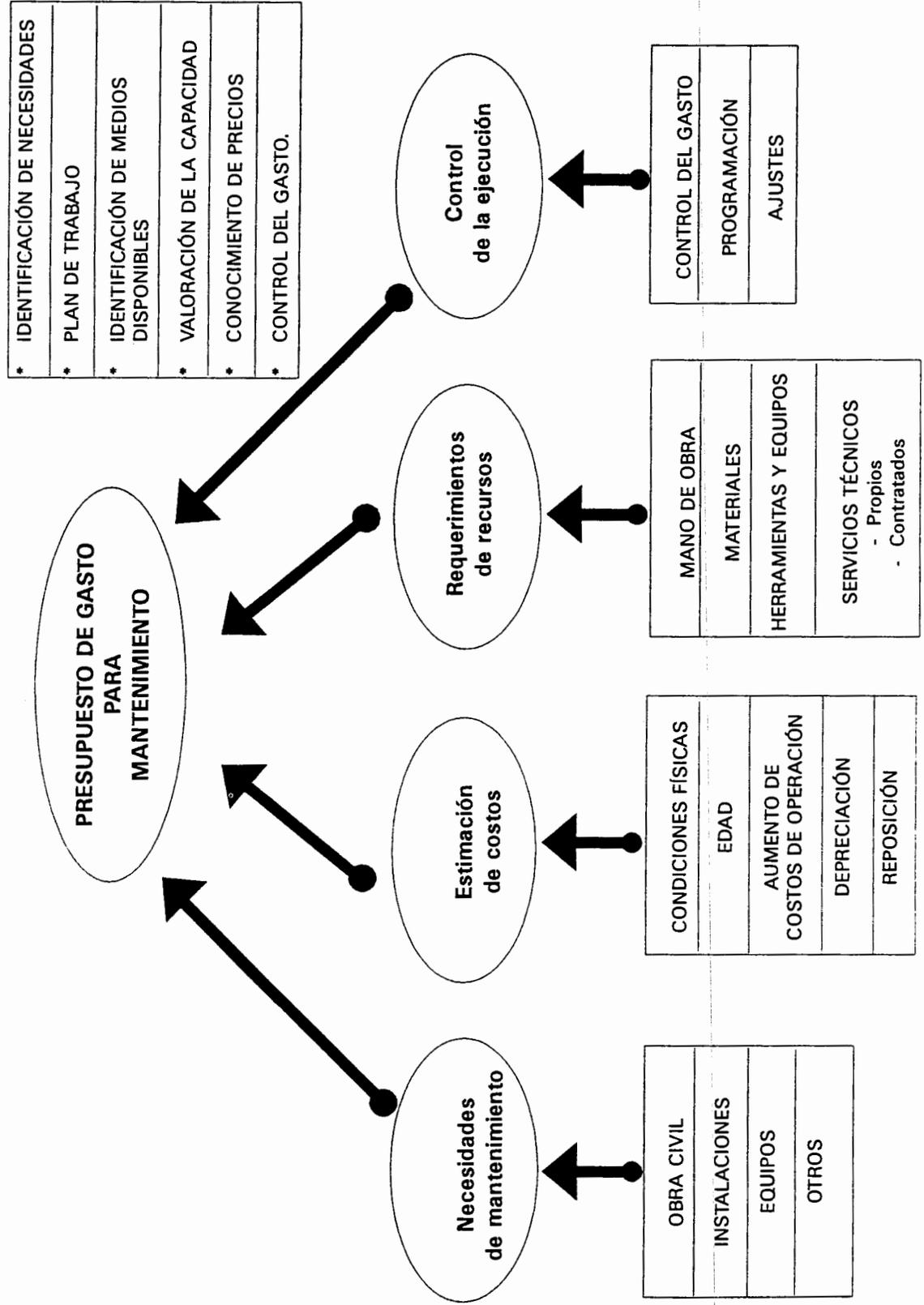
En el caso de que las situaciones contempladas anteriormente no llegaran a presentarse pero el Jefe de Mantenimiento conceptúa que al autorizar ciertos trabajos de reparación resulta más económica la contratación de servicios, podrá hacerlo siempre y cuando estos cumplan con los requisitos técnicos establecidos.

El mecanismo para la toma de decisiones deberá operar a partir del análisis de la oferta, la cual, a su vez, será el producto de una solicitud para cubrir una necesidad específica en materia de mantenimiento y/o reparación.

**La gran diversidad de actividades de mantenimiento que requiere la conservación del hospital impone al Jefe de Mantenimiento la necesidad de adoptar un sistema para analizar los costos, calidad técnica y garantías ofrecidas, así como la solvencia, calidad del trabajo, seriedad y experiencia técnica de cada contratista disponible localmente.**

Figura 9.

Administración de los recursos componentes del presupuesto anual de gastos para el servicio de mantenimiento del hospital



### **Análisis de los Contratos**

El análisis de los contratos y sus presupuestos implica:

- Verificar si los conceptos descriptivos del contrato están dentro de las especificaciones establecidas por el Servicio de Mantenimiento.
- Verificar que las cantidades de obra son las requeridas para resolver el problema específico, a que se refiere el contrato.
- Analizar los costos de los elementos constitutivos del contrato.
- Constatar la calidad idoneidad de la mano de obra.
- Analizar el programa de trabajo y comprobar que se ajusta a las necesidades del hospital.
- Comprobar que los plazos de entrega, cuando sea del caso su aplicación, se encuentren dentro de los límites establecidos.
- Analizar la calidad de los materiales y repuestos y verificar que éstos cumplan con las especificaciones dadas por el fabricante.
- Hacer cumplir las garantías sobre el correcto funcionamiento y estabilidad de la obra en instalaciones y/o equipos del hospital.

### **Supervisión de los trabajos**

El Jefe de Mantenimiento es el responsable directo de la supervisión y control de todos los contratos de mantenimiento. De acuerdo a la programación aprobada de los trabajos establecerá la frecuencia de las inspecciones durante las cuales verificará la cantidad y calidad de los materiales y repuestos, la

calidad de la mano de obra, etc. Si durante la ejecución de los trabajos detecta alguna desviación sobre lo contratado, deberá tomar nota y hacer las observaciones pertinentes al responsable de la obra, para obtener las aclaraciones y/o correcciones que sean necesarias.

El Jefe de Mantenimiento será el encargado de recibir los trabajos que ejecuten los contratistas en el hospital. Para el efecto, deberá auxiliarse de una copia del contrato, constatando que se hayan cumplido las normas y especificaciones y que las cantidades de obra estén correctas para que, en caso contrario, se descuenten aquellos conceptos no ejecutados o que hayan sido realizados parcialmente. Cumplidos estos requisitos, el Jefe de Mantenimiento firmará el recibo de conformidad y elaborará el acta respectiva, para proceder al trámite de pago.

### ***Herramientas y equipos para el personal de mantenimiento***

Para facilitar el trabajo del personal de mantenimiento deberá ser elaborado un cuadro básico de herramientas tomando en cuenta las principales especialidades o tipos de trabajo dentro de las actividades de conservación, tales como: plomería, electricidad, instalaciones de vapor, equipos médicos, electromedicina, etc.

El criterio con el cual se asignan las herramientas y equipos obedece, en cierta forma, a la frecuencia con que suceden fallas o interrupciones en las instalaciones o equipos, ya que algunas de ellas tienen un ciclo repetitivo y otras se presentan en forma esporádica. Por este concepto se distinguen, en:

- Herramientas personales. Asignadas al técnico para atender labores de mantenimiento preventivo y las reparaciones meno-

res de los equipos e instalaciones de su especialidad.

□ Herramienta general o de taller. Destinada para realizar reparaciones en las instalaciones y equipos, que se presentan con menor frecuencia, y que por sus características es necesario ejecutarlas en los talleres asignados al Servicio de Mantenimiento del hospital.

## **Administración de suministros\***

### ***Adquisición de nuevos equipos***

En la adquisición de un nuevo equipo para servicio del hospital, deberán tomarse en consideración los siguientes aspectos, tener:

□ El equipo básico, por sí mismo, con todos sus accesorios normales completos.

□ Dotación de elementos de consumo y partes de repuestos suficientes garantizados por la firma durante el período de vida útil del equipo.

□ Juego de manuales de operación y mantenimiento del equipo, con la suficiente información técnica, planos, diagramas, listas de repuestos, etc.

□ Asistencia técnica en la ejecución de pre-instalaciones y en la instalación misma del equipo.

□ Entrenamiento y capacitación del personal que será responsable de la operación y mantenimiento preventivo del equipo.

□ Garantía de suministro de servicios de mantenimiento, reparación y calibración, luego de expirado el período normal de garantía.

Con respecto a la cantidad y variedad de repuestos, deberán tomarse en consideración tanto las recomendaciones del fabricante como la experiencia local. Un buen registro del "Historial de Mantenimiento" de equipos similares en uso y el control de consumo de partes y repuestos, serán de gran utilidad para determinar el "stock" mínimo.

□ Un manual adecuado para preinstalación, instalación, operación, mantenimiento, reparación y calibración de los equipos normalmente utilizados en el hospital deberá incluir información suficiente para permitir, al operador o usuario y al técnico de mantenimiento:

- lograr la total operación y exactitud del equipo, sin ningún tipo de limitaciones;
- establecer un adecuado "Programa de Mantenimiento Preventivo", en todos sus niveles;
- detectar y solucionar las fallas, cuando éstas ocurran.

En relación con la asistencia en la instalación del equipo y la necesidad del entrenamiento del personal, puede haber grandes variaciones, dependiendo de la naturaleza del equipo, la experiencia y conocimiento que se tenga sobre los mismos y el grado de capacitación del personal disponible para operarlo y mantenerlo.

---

\* Sobre el tema de administración de material, véase el Manual No. 4 de esta Serie.

**Es muy importante que el Jefe de Mantenimiento conozca y sea consultado oportunamente, cuando se trate de la adquisición de nuevos equipos para servicio del hospital, particularmente en lo relacionado con el suministro de repuestos, manuales, instalación, puesta en operación y capacitación del personal responsable de su futura operación y cuidado.**

### ***Identificación de los equipos***

Mientras que el inventario de las partes de repuesto y materiales de consumo, etc., mantenidos en "stock", es realizado con fines contables y para medir el flujo de existencias, el inventario técnico de equipos al servicio del hospital, ya sean estos fijos o móviles, es desarrollado como un registro descriptivo permanente sobre el cual se basa la planeación, programación, adquisición de partes y repuestos y otras acciones operativas.

Una forma para realizar dicho inventario opera en estrecha relación con el desarrollo e implementación de un programa de mantenimiento preventivo (PMP). Sin embargo, su uso no se limita a esto. Cada pieza de equipo, fijo o móvil, sin importar si se encuentra o no dentro del programa de mantenimiento preventivo, deberá registrarse usando dicho formato.

Tan pronto sea recibido un nuevo equipo, deberá llenarse una tarjeta de inventario, consignando en ella una descripción completa del mismo (ver Figura 10).

Generalmente, los manuales técnicos o instructivos suministrados por el fabricante del equipo deberán pasar a formar parte de la biblioteca técnica del Servicio de Mantenimiento.

Si por alguna circunstancia el equipo es recibido sin la suficiente información técnica

para su correcta operación y mantenimiento, es responsabilidad del Jefe de Mantenimiento el solicitar a la casa fabricante y/o su representante, el suministro de las publicaciones que contengan la información que sea necesaria.

### **Metodología para la realización del inventario**

Para sistematizar el mantenimiento es necesario poner en ejecución programas de conservación para los diferentes equipos, lo cual hace obligatorio el contar con información técnica confiable sobre cada establecimiento de salud, a través de la cual sea posible conocer, en todo momento, sus condiciones físico-funcionales y de conservación.

### **Inventario físico del equipamiento**

Cada establecimiento de salud deberá contar con un inventario físico-técnico de todo su equipamiento, para efectos de mantener un control técnico, administrativo, contable y fiscal, en el cual conste y se detalle, con el mayor grado de exactitud, el movimiento de todos los equipos al servicio de la institución, (ingresos, traslados internos, material de baja, etc.), tanto fijos como móviles, con información básica actualizada y, dentro de lo posible, determinando su ubicación física dentro del hospital y la persona bajo cuya responsabilidad se encuentra su custodia.

## HOJA DE INVENTARIO DE EQUIPOS

### A. LOCALIZACIÓN.

Hospital:	Localidad:
Planta:	Servicio:
Ambiente:	

### B. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y OPERACIONALES.

Nombre:	Código:	
Origen:	Fabricación:	Instalación:
Marca:	Fabricante:	
Modelo:	Tipo:	Serie:
Hospital:	Capacidad:	Número:
Potencia:	Consumo:	Presión:
Velocidad:	Temperatura:	
Características eléctricas:		
Condición operativa:    Óptima <input type="checkbox"/> Aceptable <input type="checkbox"/> Crítica <input type="checkbox"/> Inoperante <input type="checkbox"/> F./servicio <input type="checkbox"/>		
Estado general:            Óptimo <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Obsoleto <input type="checkbox"/>		
Mantenimiento preventivo:    Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Representante en el país:		

### C. DEFICIENCIA ENCONTRADA.


### D. SOLUCIÓN PROPUESTA.

Fuente:	Cargo:	
Encuestador:	Fecha:	Supervisor:

Existente <input type="checkbox"/>	Incorporación <input type="checkbox"/>	Desincorporación <input type="checkbox"/>	Transferencia <input type="checkbox"/>
Movimiento de:		a:	



### **Aplicación del inventario de equipos**

El inventario constituye el primer instrumento con que cuenta un buen Servicio de Mantenimiento para poder ejecutar cualquier tipo de trabajo o programa.

Las diferentes secciones de la "Hoja de inventario de equipos" (figura 10), están interrelacionadas, puesto que se refieren a la misma pieza de equipo. Se debe preparar una hoja por cada equipo consignando la información de tipo general, técnica y operacional, relacionada con cada equipo en particular, se encuentre o no instalado y en condiciones de funcionamiento, como base fundamental para facilitar el levantamiento de un inventario técnico que refleje, en forma simple y ágil, sus condiciones físico-funcionales.

Esta información resulta útil para lo siguiente:

- Conocer la cantidad, tipo y localización de los equipos con que cuenta la institución.
- Establecer sus características, el estado actual de funcionamiento, y obtener otra información de interés para el Servicio de Mantenimiento del hospital.
- Implementar un programa de mantenimiento, con énfasis en:
  - recuperación de los equipos que se encuentren fuera de uso;
  - programación del mantenimiento correctivo del equipo que lo requiera;
  - planeamiento de acciones futuras de mantenimiento preventivo.

En este último caso, la información se utilizará para lo siguiente:

- definir el frecuencia y extensión de las acciones a realizarse;

- determinar, cuantitativa y cualitativamente, las acciones de conservación;
- establecer el estado físico-funcional y de mantenimiento de los equipos en el momento de la inspección;
- establecer los requerimientos de personal técnico, el tipo y complejidad de las instalaciones físicas de apoyo y la necesidad de materiales y repuestos.

### **Mecánica a ser utilizada en la ejecución del estudio**

Al considerar la necesidad de establecer una clasificación por tipología de los diferentes equipos, y en vista de que todos los problemas relacionados con los mismos no se limitan a una categoría en particular, el estudio considera tanto el equipo fijo como móvil, de acuerdo a los siguientes criterios:

- el lugar en el cual el equipo ha sido instalado o se encuentra funcionando;
- el tipo, características físicas y de diseño, así como la modalidad de operación propios de cada equipo;
- la especialidad médica o aplicación específica del equipo.

Para una mayor conveniencia se efectuará la revisión del equipamiento tratando de alcanzar la mayor cobertura del establecimiento, de acuerdo a la disposición de su planta física y a la localización de los diferentes servicios, tanto médicos como de apoyo, asistenciales y auxiliares.

En la realización del estudio se utilizará, como fuente primaria de información al personal de la Institución, con responsabilidad directa en la utilización, operación y mantenimiento de los diferentes equipos.

La información de carácter general, relacionada directamente con las condiciones físico-funcionales del equipo, obtenida a

través de entrevistas personales, se complementa con la información técnica que sea posible recolectar de los datos de placa, manuales de operación y/o mantenimiento existentes, y la inspección visual efectuada en forma directa y personal por parte del técnico responsable del levantamiento del inventario.

Cuando por diversas circunstancias no sea posible obtener ninguna información técnica sobre el equipo, se hará la correspondiente evaluación y se consignará la información disponible en el formulario respectivo, dejando constancia de la anomalía encontrada.

#### **Estrategias para la realización del inventario, procesamiento y actualización**

La implementación de un sistema de inventario para equipos médico-hospitalarios involucra, en términos generales, tres grandes actividades:

- la realización física del inventario, que se constituye en el elemento fundamental y pilar de un sistema de mantenimiento hospitalario;
- el procesamiento oportuno y adecuado de la información recolectada;
- el mantenimiento dinámico y actualizado de la información, a través de un proceso sistemático de revisión, actualización y su correspondiente procesamiento.

Para llevar a cabo estas actividades es necesario definir estrategias que permitan asegurar su realización, ya que de otra forma se corre el riesgo de que los esfuerzos realizados y el tiempo invertido se pierdan al convertirse en un simple estudio de valor relativo, sin mayor trascendencia y de escasa utilidad práctica.

#### **Depreciación y vida útil de los equipos**

El valor real de un equipo empieza a decrecer desde el momento en que sale de la fábrica.

Con el fin de facilitar su eventual reemplazo, sin que represente un traumatismo financiero de ciertas proporciones para el hospital, es conveniente crear un fondo de reserva para la reposición de equipos, el cual recibe una cantidad igual al valor de depreciación anual del mismo. De esta manera, cuando llegue el momento de reemplazo, existirán disponibles fondos suficientes para adquirir un nuevo equipo, lógicamente con el respectivo reajuste que pueda ser necesario por efectos de la simultánea depreciación de la moneda.

La depreciación anual se basa en la vida útil estimada, en condiciones óptimas de conservación y mantenimiento. Dicho período de vida útil puede variar desde los cinco años para algunos equipos que alcanzan su obsolescencia físico-funcional en poco tiempo, hasta los 10 a 20 años para equipo mayor, y de 30 a 50 años para la obra civil.

Es importante que, tanto la fecha de adquisición como la estimación del período de vida útil de cada uno de los equipos del hospital queden registrados en su respectiva tarjeta de control.

#### **Material de baja**

La acumulación de material inservible y/o obsoleto constituye un serio problema de uso y aprovechamiento del escaso espacio asignado para la función de mantenimiento. Tal acumulación de "chatarra" es debida, en gran parte, a la demora en los trámites administrativos para "dar de baja" a un de-

terminado equipo que se considere física y funcionalmente como obsoleto.

Dentro del marco legal y de acuerdo a las disposiciones fiscales es posible utilizar componentes o partes vitales de dichos equipos para mantener en servicio y en condiciones de operación a otros, los cuales a pesar de haber sobrepasado su período de vida útil aún continúan siendo utilizados para la atención de los pacientes, especialmente en algunos de los hospitales, centros y puestos de salud de provincia.

El proceso anterior recibe el nombre vulgar de "canibalización" o "desguace".

### **Administración de personal\***

La efectividad del Servicio de Mantenimiento depende de la competencia profesional y aptitud de su personal, a todos los niveles, así como de la imparcialidad y firmeza ejercidas en la administración de sus miembros y el control de su trabajo.

La imparcialidad, consistencia y oportunidad en la administración de personal, son realizadas contando con una organización perfectamente definida y cuyas políticas, funciones, normas y procedimientos estén claramente expresados en un documento escrito que sea accesible a todos los funcionarios del Servicio.

### ***Programación y establecimiento de normas de administración de personal***

Este aspecto se relaciona, básicamente, con la efectiva provisión y aprovechamiento de los recursos humanos necesarios para satisfacer las necesidades del hospital en materia de mantenimiento. Bajo ciertas circunstancias, puede ser conveniente la programación del trabajo sobre las bases de la organización en grupos (esto incluye la flexibilidad en la utilización del personal); pero en otras puede ser la solución la asignación de tareas en forma individual.

El papel convencional del Jefe de Mantenimiento con respecto al manejo de personal se refiere al reclutamiento de los individuos adecuados, de asegurar que estén debidamente entrenados para realizar su trabajo y que disponga de los medios necesarios y el ambiente propicio para garantizar su buen desempeño, bienestar y seguridad.

El efectivo manejo del personal requiere la introducción de métodos simples de control, no solamente para justificar las solicitudes de ampliación de la planta de cargos, sino para reconocer, bajo determinadas circunstancias, la necesidad de racionalizar los requerimientos del Servicio en materia de personal.

**La descripción del cargo y el establecimiento de las funciones del personal proporcionan un elemento invaluable para la correcta asignación de las tareas de acuerdo a las disciplinas técnicas y el grado de preparación y experiencia de cada funcionario del Servicio.**

\* Sobre este tema véase el Manual No. 3 de esta Serie, que cubre la administración de recursos humanos.

### ***Análisis de las funciones del personal***

Las actividades de mantenimiento en un establecimiento de salud son extremadamente diversas debido a la presencia de una gran cantidad y variedad de equipos e instalaciones utilizadas en los diferentes servicios. Por esta razón, el personal de mantenimiento debe realizar actividades tales como:

- operación, control y registro de datos de las instalaciones y equipos, los cuales suministran los servicios básicos de ingeniería que el hospital requiere (energía eléctrica, agua potable, deshecho de aguas negras, seguridad eléctrica, suministro de vapor, etc.);
- reparación, montaje y desmontaje, cambio de partes y componentes de las instalaciones y equipos existentes en el hospital;
- actividades de mantenimiento preventivo tales como: revisión, ajuste, lubricación y limpieza periódica de los sistemas de control y operación de las instalaciones y equipos, con el fin de asegurar su correcta operación y evitar fallas inesperadas en los mismos;
- actividades para el mantenimiento y buena presentación de la obra civil, instalaciones y equipos del hospital, tales como: limpieza, pintura, impermeabilización, etc;
- actividades inherentes a las ampliaciones y remodelaciones de la obra civil, instalaciones y equipos.

Por otra parte, el personal de oficina realiza actividades administrativas, tales como:

- recepción de informes y solicitudes de mantenimiento;

- elaboración de órdenes de trabajo, recepción y despacho de comunicaciones internas y externas;
- registro, control y procesamiento de órdenes de mantenimiento;
- actualización del kárdex de mantenimiento preventivo;
- manejo del fondo de caja menor;
- archivo de documentos, planos, catálogos, correspondencia, etc.

El personal de mantenimiento, con responsabilidades de dirección y supervisión realiza tareas tales como:

- planeación, programación, dirección, supervisión, control, registro y evaluación de las actividades del personal de mantenimiento;
- control de los recursos económicos, materiales, repuestos, suministros, etc., necesarios para la operación del hospital en su planta física;
- coordinación y control de los trabajos, distribución, supervisión y recepción final de los mismos, ya sean estos ejecutados por personal técnico de planta o mediante contratos de mantenimiento.

Es conveniente considerar que no todas las actividades de mantenimiento que realiza el personal operativo presentan el mismo grado de complejidad y, por consiguiente, no requieren del mismo grado de preparación y experiencia.

Por lo anterior, está claro que es necesario considerar la existencia de personal con diferentes niveles de preparación, desde el auxiliar de mantenimiento que realiza actividades sencillas y de apoyo, hasta el técnico calificado con la capacidad suficiente para mantener y reparar las instalaciones y equipos más complejos y sofisticados.

La descripción de los cargos del personal de mantenimiento es de singular importancia, ya que satisface las necesidades de establecer el marco referencial para cada puesto determinado, además de sus funciones y responsabilidades.

### ***Distribución de la carga de trabajo para el personal***

La determinación de la carga de trabajo para un establecimiento de salud puede realizarse tomando en consideración la siguiente clasificación:

- carga de trabajo por operación de las instalaciones y equipos asignados al Departamento de Mantenimiento;
- carga de trabajo por reparación de las instalaciones y equipos;
- carga de trabajo por actividades de mantenimiento preventivo;
- carga de trabajo por proyectos de remodelación o ampliación de la obra civil y modificaciones o ampliaciones de las instalaciones y redes de ingeniería.

### **Administración de actividades**

Esta sección proporciona información básica sobre la organización de las actividades técnico-administrativas de un servicio de ingeniería y mantenimiento a nivel hospitalario.

### ***Consideraciones generales***

El manejo gerencial de un Servicio de Mantenimiento a nivel institucional se fundamenta en dos aspectos:

- el control general de los recursos disponibles;

- el control detallado y la supervisión de una amplia variedad de trabajos individuales de diferente tipo y complejidad.

Con el objeto de proporcionar un control efectivo sobre el trabajo directo y reducir la demora en la satisfacción de las demandas, es deseable:

□ Trabajar sobre las bases de un programa preestablecido, que cubra las tareas mayores y otras específicas con menor incidencia de tipo técnico y económico.

□ Decidir sobre el establecimiento de un orden de prioridades que contemple todas las tareas y actividades incluidas en la programación.

□ Involucrar todos los tiempos programados para la realización de los diferentes eventos, basados en la duración estimada de los mismos y otras condicionantes de tipo técnico y administrativo.

□ Mantener un registro de los costos, para efectos de control fiscal y como herramienta para la estimación del gasto en la ejecución de trabajos similares en el inmediato futuro.

La programación detallada de las actividades de mantenimiento y conservación deberá estar diseñada sobre las bases de la carga de trabajo establecida para todo el personal del Servicio y de acuerdo a su periodicidad de ejecución (diaria, semanal, mensual y anual).

Los trabajos contratados deberán ser incluidos dentro de la programación con el propósito de asegurar el cumplimiento de la secuencia correcta en su ejecución, dentro de un determinado período de tiempo.

Muchos de los estudios realizados a nivel de un servicio de mantenimiento de tipo hospitalario coinciden en afirmar que el trabajo realizado por los técnicos no supera el 50% de eficiencia debido, básicamente, a que:

- una gran proporción del trabajo asignado a ellos representa un dudoso valor real;
- un porcentaje de su tiempo útil se malgasta indebidamente por causa de llamadas innecesarias o en la espera de instrucciones o materiales;
- no se dispone del adecuado equipo y herramientas;
- no existe una adecuada programación del trabajo tomando en cuenta las condiciones de tipo funcional, ambiental y meteorológicas;
- en muchos casos se presenta una subutilización del recurso humano y tecnológico.

En la medida en que la eficiencia de una organización depende, básicamente, de la planificación del trabajo y su supervisión, los sistemas de control establecidos deberán ser simples y fácilmente entendibles por los trabajadores y, además, requerir de un mínimo esfuerzo administrativo y de secretaría de su parte.

La operación del sistema adoptado deberá permitir al personal encargado de la supervisión disponer del suficiente tiempo y contar con la libertad necesaria para dedicarse a la planificación de trabajos y

actividades futuras, además de cumplir con sus labores de supervisión y control de las actividades diarias y rutinarias del personal a su cargo.

### ***Métodos de trabajo***

En algunos hospitales puede suceder que el mantenimiento sea realizado en una amplia proporción por contratistas locales. Al respecto puede decirse que no existe una regla de aplicación universal que determine cuando el trabajo de mantenimiento debe ser realizado por contrato o, ser ejecutado por el personal técnico de planta del hospital. Cada caso deberá ser considerado y estudiado por separado, tomando en cuenta aspectos relacionados con la oportunidad, eficiencia y economía.

En general, la carga de trabajo normal del personal de mantenimiento no deberá basarse en la premisa de satisfacer solicitudes ad hoc de mantenimiento y/o reparación. Si esta modalidad se constituye en regla, la mayoría del trabajo se convierte en "urgente" y su incidencia resulta impredecible, haciendo muy difícil la utilización efectiva del personal de mantenimiento. Los responsables de la supervisión no tendrán una idea clara de lo que los funcionarios están realizando y cuánto tiempo tomará la ejecución de cada actividad.

El mantenimiento rutinario de la obra civil, instalaciones y equipos, deberá ser realizado de manera tal que cada elemento sea inspeccionado y mantenido de acuerdo con sus propios requerimientos.

**Un Servicio de Mantenimiento "eficiente" no puede estar conducido por un líder que actúe en forma aislada y totalmente independiente. Para el desempeño exitoso de su función el Jefe de Mantenimiento requiere del total apoyo del nivel gerencial, (dirección, administración), así como de la activa participación y colaboración de los jefes de los diferentes servicios y departamentos de la institución de salud.**

Las ventajas de un plan de esta naturaleza son las siguientes:

- la obra civil y el equipamiento del hospital son inspeccionados y mantenidos regularmente y su deterioro es mantenido bajo control;
- las interrupciones en la operación de los equipos son prácticamente eliminados;
- el trabajo de campo puede ser realizado a intervalos convenientes sin causar traumatismo e interrupción en los servicios normales;
- el volumen de trabajo es conocido y susceptible de ser controlado desde el punto de vista del personal y financieramente.

### ***Solicitud de servicios de mantenimiento***

Las solicitudes de trabajo o de prestación de servicios técnicos a cargo del Servicio de Mantenimiento del hospital pueden ser originadas por cualquier servicio o departamento del hospital o generarse como resultado de una inspección o por la programación de rutinas de mantenimiento preventivo.

### **Procedimiento para la solicitud de servicios de mantenimiento**

La solicitud de servicios es un documento básico diseñado para la recopilación de la información necesaria para la programación y control de las actividades del Servicio de Mantenimiento.

La orden de trabajo resultante proporciona información sobre la tarea a ser realizada y constituye una fuente de información básica para el registro y contabilización de los costos ocasionados por la función de mantenimiento.

La "solicitud de servicios y su correspondiente orden de trabajo es un documento escrito en el cual se consigna la necesidad de intervención del Servicio de Mantenimiento para la solución de problemas técnicos en las diferentes dependencias de la institución de salud, relacionados con la obra civil, instalaciones y equipos.

El manejo, procesamiento y control de las solicitudes de servicio de mantenimiento y las órdenes de trabajo permitirá:

- Mantener un control de costos de mano de obra, materiales, repuestos y suministros empleados en las actividades de mantenimiento.
- Determinar el volumen y distribución de la carga de trabajo.
- Programar las actividades de mantenimiento, identificar problemas mayores, líneas críticas y establecer prioridades en la atención de los requerimientos y la prestación de los servicios.
- Establecer un registro histórico de las tendencias y densidad de los requerimientos de mantenimiento por sector, servicio y área funcional.

Son puntos fundamentales para el manejo administrativo y de la carga de trabajo originada por las solicitudes de servicio de mantenimiento, las siguientes:

- solo se aceptarán las solicitudes de servicio que sean presentadas utilizando el formato apropiado, adoptado por el establecimiento de salud;
- todas las solicitudes deben ser aprobadas y autorizadas por el respectivo jefe del servicio o dependencia;

Figura 11.

<b>Solicitud de Servicios de Mantenimiento</b>	NÚMERO:
	FECHA: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Departamento o Servicio solicitante:	Ambiente o Dependencia:
Descripción del problema o servicio solicitado: _____	
Nombre del Solicitante:	Vo.Bo. Jefe del Servicio:

<b>Orden de Trabajo</b>	NÚMERO:
	FECHA: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Tipo de Trabajo:	Revisión. <input type="checkbox"/>	Mantenimiento. <input type="checkbox"/>	Reparación.: <input type="checkbox"/>
Prioridad:	Normal. <input type="checkbox"/>	Urgente. <input type="checkbox"/>	CRÍTICA. <input type="checkbox"/>
Sección Encargada:		Técnico Responsable:	
Observaciones:			
Autorizado:		Recibido a satisfacción:	
Jefe de Mantenimiento.		Solicitante: _____	
		Jefe del Servicio: _____	
Fecha iniciación:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Fecha terminación:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>



- la información contenida en la forma debe ser clara, precisa y concisa;
- ante la situación de que por la mayoría de las solicitudes de servicio se establece la prioridad como "urgente" o "inmediata", el Jefe de Mantenimiento, de acuerdo a su criterio y el análisis de cada situación en particular, establece la prioridad de la respectiva orden de trabajo;
- al terminar la actividad para efectos de control técnico-administrativo, el Jefe del Servicio, o en su defecto la persona responsable involucrada directamente con el problema, debe dar su visto bueno y, cuando fuere del caso, consignar por escrito las observaciones y/o recomendaciones que sean pertinentes al recibo final del trabajo.

### **Tipos de orden de trabajo**

Para efectos de categorización de las solicitudes de servicios y sus correspondientes órdenes de trabajo se establecen los siguientes tipos:

- *Trabajo recurrente:* Cuando se trate de labores rutinarias que contengan procedimientos normales de mantenimiento preventivo o correctivo.
- *Reparaciones:* De tipo mayor o menor que involucren las áreas de obra civil, instalaciones y equipos. Para el efecto se requiere de la intervención directa del Jefe de Mantenimiento, quien realizará la respectiva evaluación determinando, la necesidad real, el ahorro de los trabajos, su costo y prioridad.
- *Obras de mejoramiento, ampliación y/o remodelación:* Cuando se trate de obras que, a juicio del Jefe de Mantenimiento, signifiquen la utilización de recursos económicos, humanos y materiales de cierta importancia. En la mayoría de los casos,

este tipo de órdenes de trabajo requiere de la autorización del Administrador y el visto bueno de la Dirección del Establecimiento.

### **Aprobación y establecimiento de prioridades**

El Servicio de Mantenimiento pondrá todo su empeño y dedicación para dar solución al problema planteado en un tiempo razonable, de acuerdo al establecimiento de prioridades y contando con la adecuada y oportuna disponibilidad de recursos.

El Jefe de Mantenimiento clasificará y evaluará las solicitudes de servicio para establecer su conformidad en los siguientes aspectos:

- el solicitante tiene autoridad para ordenar el trabajo;
- el trabajo está dentro del alcance y disponibilidad del presupuesto del Servicio de Mantenimiento para actividades no incluidas dentro de la programación anual;
- el trabajo no entra en conflicto con la organización físico-funcional del hospital; no tiene implicaciones de tipo estructural o está en contraposición con las normas, regulaciones y actividades propias de la institución.

La ejecución de los trabajos se realizará respetando el orden de prioridades y tomando en consideración la capacidad físico-operativa del Servicio de Mantenimiento y la dependencia en los siguientes aspectos:

- interferencia con las actividades normales del hospital;
- incidencia sobre el cuidado, la atención, seguridad y bienestar de los pacientes;
- disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros.

### **Uso administrativo y control de la orden de trabajo**

Una vez completada la orden de trabajo, y debidamente procesada, proporcionará al Jefe de Mantenimiento la información necesaria sobre las actividades de mantenimiento no programadas dentro del hospital.

La orden de trabajo facilita el cumplimiento de las siguientes funciones de control:

- control de las solicitudes de servicios, incluyendo su origen, fecha y extensión de las acciones;
- control de los costos (material, y mano de obra realizada) para dar cumplimiento a la tarea;
- planificación y control de las actividades.

### ***Planificación del mantenimiento preventivo***

El mantenimiento preventivo es un programa diseñado en base a la inspección periódica, servicio de limpieza y operación de acciones técnicas de rutina sobre la obra civil, instalaciones y equipos del hospital. Su función básica está orientada a descubrir aquellas condiciones que podrían conducir a la presencia de interrupciones en la operación normal de los equipos; detectar condiciones inseguras para la planta física, empleados y/o pacientes, costosas reparaciones o necesidad de reemplazo parcial o total de un componente físico o funcional del establecimiento de salud.

El programa de mantenimiento preventivo está concebido sobre la base de mantener la infraestructura física en óptimas condiciones de operatividad y seguridad. Los procedi-

mientos establecidos pretenden convertirse en un método para garantizar un alto nivel de confiabilidad con los siguientes beneficios:

- apoyo efectivo a la adecuada y oportuna atención del paciente;
- menor posibilidad de falla o mal funcionamiento de los equipos;
- reducción de la necesidad de realizar costosas e inesperadas reparaciones;
- mejores condiciones de eficiencia, eficacia y seguridad.

### **Categorización de los equipos**

La primera tarea que deberá acometerse al elaborar un programa de mantenimiento preventivo tiene relación con la selección y categorización del equipo.

*Equipo clase I:* Constituido por equipo médico crítico conectado directamente al paciente para mantenerlo vivo o registrar sus funciones vitales; equipo de servicios básicos críticos para el funcionamiento del hospital (ejemplo: centro quirúrgico, UCI, generador de energía, etc.).

*Equipo clase II:* Constituido por equipos secundarios de apoyo, los cuales aún cuando no sean críticos para la atención de pacientes, representan una carga considerable de mantenimiento (ejemplo: equipo de cocina, equipo de esterilización, etc.).

*Equipo clase III:* Equipo de servicios básicos y auxiliares (ejemplo: subestación eléctrica, lavandería, generación y suministro de vapor, etc.).

*Equipo clase IV:* Equipo que tiene poco o ningún efecto sustancial sobre las operaciones del hospital (ejemplo: camillas de transporte, enfriadores de agua, etc.).

### ***Programación de las actividades de mantenimiento preventivo***

Un programa de mantenimiento preventivo de la obra civil, instalaciones y equipos de un establecimiento de salud consiste, básicamente, en la planificación de ciertas actividades, con el fin de realizarlas en forma periódica, estableciendo un sistema de rutinas, para lo cual se deben considerar todos los factores y recursos necesarios para el buen desarrollo del programa.

□ El punto de partida para la elaboración de un programa, consiste en el análisis y respuesta de los siguientes interrogantes básicos:

- ¿cuándo?
- ¿quién?
- ¿con qué?
- ¿cómo?
- ¿en dónde?

□ Después de haber analizado y definido este paso, habremos constituido un sistema de rutinas de mantenimiento preventivo tendiente a mantener en óptimas condiciones de funcionamiento la obra civil, instalaciones y equipos, contando para ello con estándares de tiempo, que permitan una programación y distribución de las cargas de trabajo, así como la evaluación de métodos, procedimientos y resultados.

### **Componentes del programa**

Un programa de mantenimiento preventivo debe contener, como mínimo, los siguientes puntos:

#### ***Objetivos del programa***

Se debe describir cada una de las metas y/o resultados esperados del programa, colocadas en base a un orden de priori-

dades. Dichas metas deberán ser definidas en forma breve y concreta, reflejando la importancia de la realización de rutinas. Se recomienda incluir los conceptos fundamentales del mantenimiento preventivo, para dar a conocer los objetivos generales y destacar su importancia.

#### ***Justificación del programa***

La idea básica para la justificación del programa, consiste en explicar la necesidad de creación de un programa determinado; para lo cual se debe realizar un análisis de las causas directas que provocan fallas o anomalías en el funcionamiento de las instalaciones y equipos. El orden para la elaboración de las justificaciones, debe ser el siguiente:

- presentación del estado actual del funcionamiento de las instalaciones y equipos;
- análisis de la situación actual;
- resultados esperados del programa.

#### ***Descripción del programa***

La descripción del programa tiene como fin presentar todas las características esenciales y el resumen detallado de todos los recursos necesarios para la implementación del mismo, tomando como base el siguiente orden:

□ *Funciones del personal que participa:* Es necesario definir las actividades que deberán realizar las personas involucradas en el programa, especialmente las del personal técnico que ejecutará las rutinas. Para esto es necesario analizar las funciones principales que se deben desarrollar para y durante la implementación del programa.

□ *Descripción y requisitos de puestos o cargos:* Para cada puesto o cargo que se necesite dentro del programa, se deberá

indicar las características y requisitos mínimos indispensables, orientados al aspecto técnico; mismos que podrían ser (a manera de ejemplo): nivel académico, especialidad o área técnica, experiencia, edad, etc., o cualquier otro que se considere conveniente. Asimismo, se debe establecer la jerarquía dentro del programa, tanto a nivel institucional como de personal, de manera que esté completamente definido para cada puesto o cargo de quién recibirá órdenes, a quién o a quiénes supervisarán, a quién remitirá informes, etc.

□ *Cobertura del programa:* En esta sección se indicará el número total de equipos e instalaciones que serán objeto del programa.

□ *Resumen de gastos e inversión:* Se deberá incluir el resumen de todos aquellos recursos que involucren gastos o inversión tales como: herramienta y equipo, materiales, repuestos y accesorios; mano de obra (horas hombre); viáticos y transporte y todos aquellos que sean necesarios para la implementación del programa; asimismo la observación de cuales serán de inversión única y de inversión esporádica, definiendo la periodicidad de dichos gastos.

### ***Metodología del programa***

Se debe indicar de manera detallada, la mecánica utilizada para la realización de las visitas de inspección y desarrollo de rutinas, tiempos de ejecución, métodos de supervisión y controles empleados, y todas aquellas características de funcionamiento administrativo del programa.

### ***Inventario de equipos y/o componentes de instalación***

Determinados los elementos sujetos a la implementación de rutinas, se procederá a levantar el inventario de estos. Este inventario debe incluir no solo las características técnicas sino la ubicación física de los elementos. El inventario servirá para conocer con exactitud las características generales de los elementos y poder así calcular la carga de trabajo en esa área y especialidad.

Se tomarán primordialmente: nombre del elemento, lugar donde está ubicado, marca, modelo, número de serie, capacidad, etc., del elemento de que se trate.

En el caso de instalaciones se hará uso de los planos del edificio para que, mediante símbolos y claves, se señale la ubicación de estos. Los planos se utilizarán para seleccionar el flujo de inspección más conveniente, procurando reducir los traslados innecesarios, así como facilitarle al técnico sus trabajos rutinarios, proporcionándole un orden bien definido para llevar a cabo las acciones de mantenimiento.

### ***Cálculo de personal***

Para estimar la cantidad de personal técnico necesario al implementar un programa de mantenimiento preventivo, se deben considerar los siguientes datos:

- cobertura total del programa (número de equipos o instalaciones);
- número y periodicidad de las visitas;

- tiempo muerto (horas-hombre no aprovechables: permisos, vacaciones, enfermedad, etc.);
- tiempo útil.

Tomando como base los datos señalados anteriormente, se debe efectuar el cálculo del total de personal técnico a utilizar en el programa, considerando para ello el tiempo empleado para desarrollar las actividades propias, tales como:

- número de horas-hombre al año para la realización de rutinas;
- número de horas-hombre al año para solventar emergencias y compra de repuestos;
- número de horas-hombre empleadas en transporte de personal y equipo.

Se debe tener en cuenta que los cálculos realizados representan una estimación, de allí se deduce la necesidad de considerar los ajustes periódicos, dependiendo de la experiencia que se pueda adquirir durante el desarrollo del programa.

Además, se debe considerar el personal de apoyo administrativo, con funciones tales como secretaria, supervisión, almacén, etc.

#### ***Rutas de servicio***

Las rutas de servicio se elaborarán en base al número de equipos e instalaciones que cubrirá el programa.

#### ***Análisis de costos del programa***

Para la implementación del programa, se deben considerar todos aquellos recursos indispensables para el desarrollo del mismo, calculándose en esta sección el detalle de costos del personal, equipos, herramientas, suministros (materiales y repuestos), etc. Se recomienda que dichos cálculos se presenten

en forma de cuadros, de manera que la obtención de información resulte sencilla.

□ *Personal*: Se deberá presentar el costo mensual y anual por mano de obra, que representa cada una de las personas que participan en forma total y directa en el programa.

□ *Equipos*: Se presentará un cuadro donde aparecerán todos los artículos, conteniendo cada uno datos tales como: descripción técnica, completa, (especificaciones), cantidad, precio unitario y precio total. Además, al final del cuadro se anotará la fecha de cotización de los equipos.

□ *Herramientas*: Este costo se obtendrá de igual manera que para los equipos.

□ *Suministros*: El listado de repuestos, materiales y accesorios, con sus especificaciones, cantidades, costo unitario y costo total, se presentará además con la respectiva periodicidad de uso (mensual, trimestral, etc.), así como la fecha de cotización.

#### ***Rutinas de mantenimiento preventivo***

En esta sección se definirá, lo que constituye la rutina propiamente dicha, así como la periodicidad y el tipo de personal que la ejecutará.

□ *Operadores de equipos*: Se debe establecer la participación del operador del equipo en el programa, por medio de rutinas diarias o de cualquier otro tipo que pudieran ser ejecutadas por él sin la necesidad de supervisión directa.

□ *Personal del programa*: Aquí se definirá qué tipos de rutina serán realizadas por técnicos propios del programa, siendo este tiempo empleado el que se debe calcular en el punto anterior.

□ *Periodicidad y detalle de rutinas:* Esta parte del programa es vital para el desarrollo del mismo, ya que las actividades a realizar, o sea las rutinas en sí, deben estar claramente definidas, así como la periodicidad de ejecución.

Estas rutinas se realizarán en base a una hoja de control donde el técnico podrá ir anotando las actividades desarrolladas durante la práctica de la rutina.

□ *Guías para la realización de rutinas:* Para que el técnico responsable de la práctica de las rutinas tenga suficientemente claro "cuándo" y "cómo" realizarlas, es necesario preparar una guía que explique el procedimiento a seguir, para ejecutar una o varias rutinas determinadas en un programa específico.

### ***Programa de entrenamiento***

Previo a iniciar el desarrollo del programa, se recomienda que los técnicos encargados de las rutinas, así como los operadores de equipos, sean adiestrados en ciertos conceptos, procedimientos y métodos inherentes al mismo; esto dependiendo de la complejidad del equipo, pero en cualquiera de los casos, se les debe preparar para la realización de las rutinas y a la vez informar sobre la metodología utilizada en el mismo. Se deberá definir qué tipo o áreas cubrirá el entrenamiento, quién, cómo se realizará y cuándo lo recibirá, etc.

### ***Evaluación del Programa***

Al elaborar el programa se deberá contemplar la metodología para evaluar sus resultados, en el transcurso y al final de cada período o etapa preestablecida. Esta

metodología deberá incluir instrumentos, periodicidad y forma de evaluación, así como quién o quiénes la realizarán.

La evaluación continua del programa es indispensable a fin de poder efectuar los ajustes necesarios, así como conocer de manera cualitativa y cuantitativa los resultados obtenidos.

## **Supervisión y control técnico de las actividades de mantenimiento**

Una de las fases más importantes de la administración la componen las actividades de supervisión y control de las actividades y funciones de la organización. En la administración del Servicio de Mantenimiento es importante que los sistemas de control proporcionen la información indispensable sobre la utilización de los recursos, su forma de aprovechamiento y los resultados obtenidos de la gestión de mantenimiento a nivel del hospital.

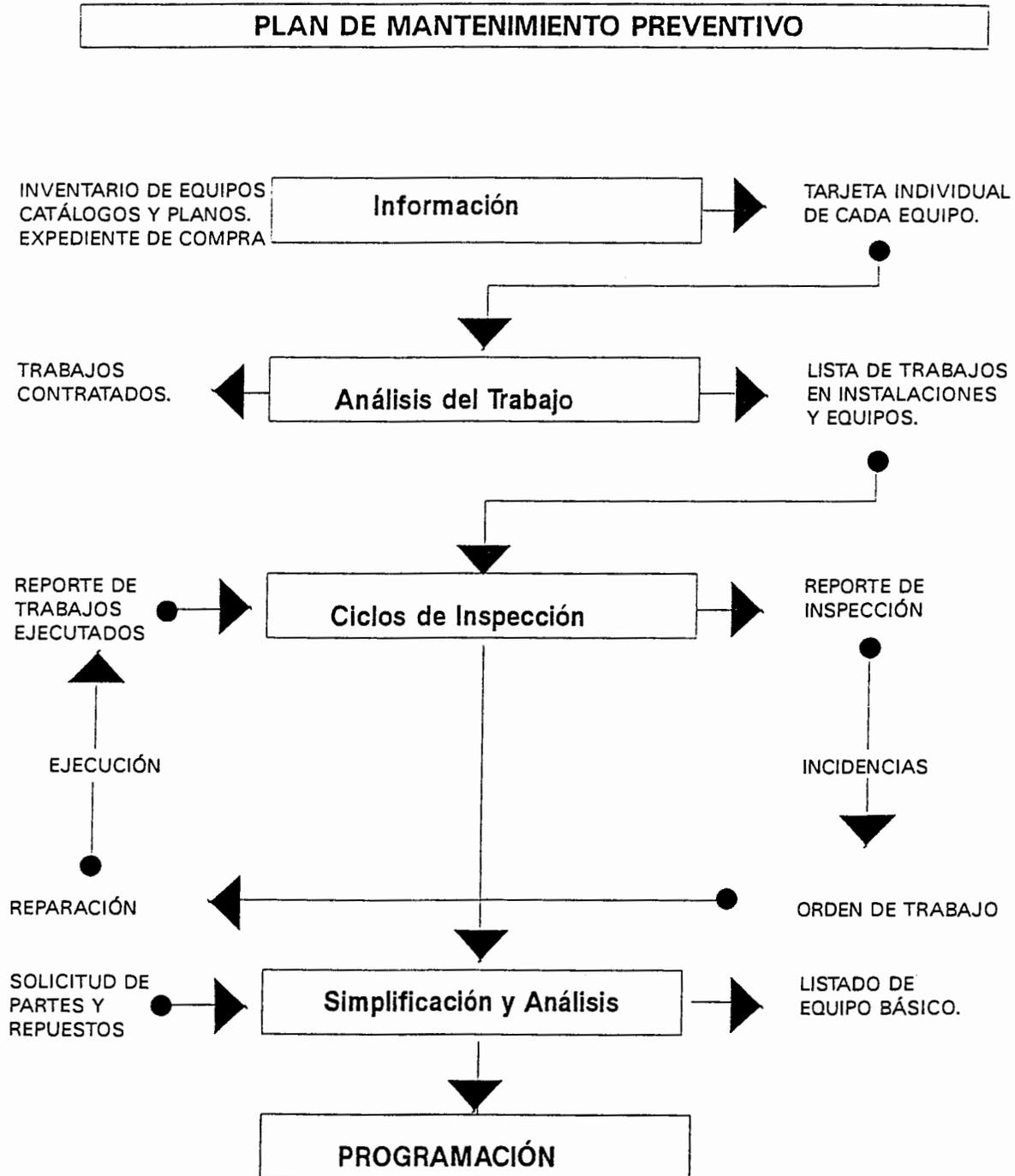
Los sistemas de control técnico-físico de que dispone el Servicio de Mantenimiento de un establecimiento de salud son de dos tipos:

□ *Control interno:* Que prácticamente consiste en una inspección rutinaria sobre la ejecución de los trabajos programados, las condiciones de la obra civil y la operación y mantenimiento de las instalaciones y equipos.

□ *Control externo:* Consistente en la supervisión y control periódico, realizados por personal ajeno a la institución, para constatar el estado, condiciones físico-funcionales y la presentación estética de la unidad de salud, y sobre las acciones y resultados obtenidos por la gestión de mantenimiento.

**Cuando no exista información sobre las diferencias entre las "metas" que se fijaron en los planes de trabajo y los "resultados" obtenidos, tampoco existe la posibilidad de aplicar, adecuadamente, las medidas correctivas que sean necesarias y los esfuerzos se multiplicarán para obtener, al final, pobres y escasos resultados.**

Figura 12. Programación del Plan de Mantenimiento Preventivo del hospital.



**Si las inspecciones arrojan datos susceptibles de comparación y análisis, es posible para el Jefe de Mantenimiento utilizarlos para obtener un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, evaluar el comportamiento del personal técnico, obtener mayores economías y lograr la reducción de los esfuerzos necesarios para lograr alcanzar una meta determinada.**

### ***Inspección***

El objetivo principal de la inspección es comprobar la ejecución de los programas de trabajo y detectar las desviaciones existentes en los mismos. Esto implica la investigación de los conceptos que se tomaron en cuenta para la planificación del Programa de Trabajo.

De acuerdo al objetivo de la inspección, sus funciones esenciales, son:

- Verificar la disponibilidad de los recursos materiales, humanos y tecnológicos necesarios para la ejecución de cada uno de los trabajos y actividades programados.
- Verificar el máximo aprovechamiento en la utilización de los recursos a través de los procedimientos de trabajos establecidos.
- Verificar que los trabajos se realicen en los tiempos previstos para la ejecución integral de los programas y de acuerdo a la programación y especificaciones dadas para cada uno de ellos.
- Verificar que la operación de las instalaciones y equipos sea segura y que ofrezca el máximo de eficiencia, eficacia y funcionalidad.
- Verificar que las condiciones estéticas y de presentación de la obra civil, talleres, casa de máquinas, almacenes, áreas técnicas y administrativas sean óptimas, de acuerdo con las posibilidades económicas del hospital.

Como resultado de las inspecciones es posible obtener:

- un listado de necesidades, como consecuencia de las desviaciones en los programas de trabajo;
- un listado de necesidades por los trabajos "NO" realizados;
- un listado de nuevas prioridades, que dará como resultado la necesidad de elaborar una nueva programación o el replanteamiento de la existente.

Por su parte, el supervisor, junto con el Jefe de Mantenimiento, deben programar inspecciones periódicas para:

- comprobación del estado de avance de los programas de trabajo;
- recolección de información para la elaboración de los informes parciales a la Dirección del hospital;
- orientación al personal técnico sobre aspectos específicos de la ejecución de trabajos especiales.

### ***Supervisión***

Aún cuando no se realice con la misma frecuencia que las inspecciones, la supervisión es, prácticamente, una revisión periódica de las actividades y trabajos realizados por el Servicio de Mantenimiento.

Además de comprobar el cumplimiento de los planes y programas de trabajo y detectar sus desviaciones, la supervisión debe tener como objetivos principales:

- la comprobación y comparación de los resultados obtenidos por el Servicio de Mantenimiento en los meses previos a la fecha de realización de la actividad de supervisión;
- la comparación con los resultados obtenidos por el Servicio de Mantenimiento de otros hospitales de su misma categoría y con igual grado de complejidad.

Entre los resultados que deben comprobarse y analizarse durante la supervisión, se cuentan:

- las mejoras que se hayan realizado en los procedimientos de operación de las instalaciones y equipos;
- eliminación de gastos innecesarios;
- reducción de las existencias de almacén (repuestos y materiales), con destino al Servicio de Mantenimiento;

- incremento de la productividad y eficiencia del personal de Mantenimiento;
- mejor atención a las solicitudes de servicios y ordenes de trabajo;
- reducción de las ausencias al trabajo del personal de mantenimiento;
- reducción de los riesgos de accidentes y mejoras en los sistemas de protección y seguridad;
- balance entre el incremento de los costos de mantenimiento y la reducción de los gastos de operación de las instalaciones y equipos.

En el mantenimiento de establecimiento de salud, la supervisión la realizan personas ajenas al Servicio. En el caso del hospital de nivel local estaría a cargo del Director, por un lado, y del funcionario respectivo del nivel regional, por otro.

**La supervisión es un sistema de "control externo" y desempeña el papel de un censor de las variaciones positivas y/o negativas, para que los resultados se encaucen por la vía más efectiva.**

# Mantenimiento y conservación de la obra física

La detallada y cuidadosa planificación juega un importante papel para asegurar un mantenimiento de alta calidad. Primero que todo, deben existir adecuadas áreas de trabajo representadas en talleres y facilidades de almacenamiento para que el Jefe de Mantenimiento pueda cumplir a cabalidad con sus funciones.

## Conservación de edificios

### *Objetivo*

El objetivo básico del programa de conservación de edificios es el mantener en forma económica pero consistente con los requerimientos funcionales, a la luz de la buena práctica de la ingeniería y manteniendo las mejores condiciones físicas y de apariencia.

### *Componentes*

Para propósitos de este Manual, los edificios se dividen en los siguientes componentes básicos, para los cuales se establecen niveles de mantenimiento:

- Componentes estructurales (general).
- Cubiertas (techos).
- Pintura (exterior e interior).
- Redes de plomería.
- Sistemas y equipos eléctricos-mecánicos.

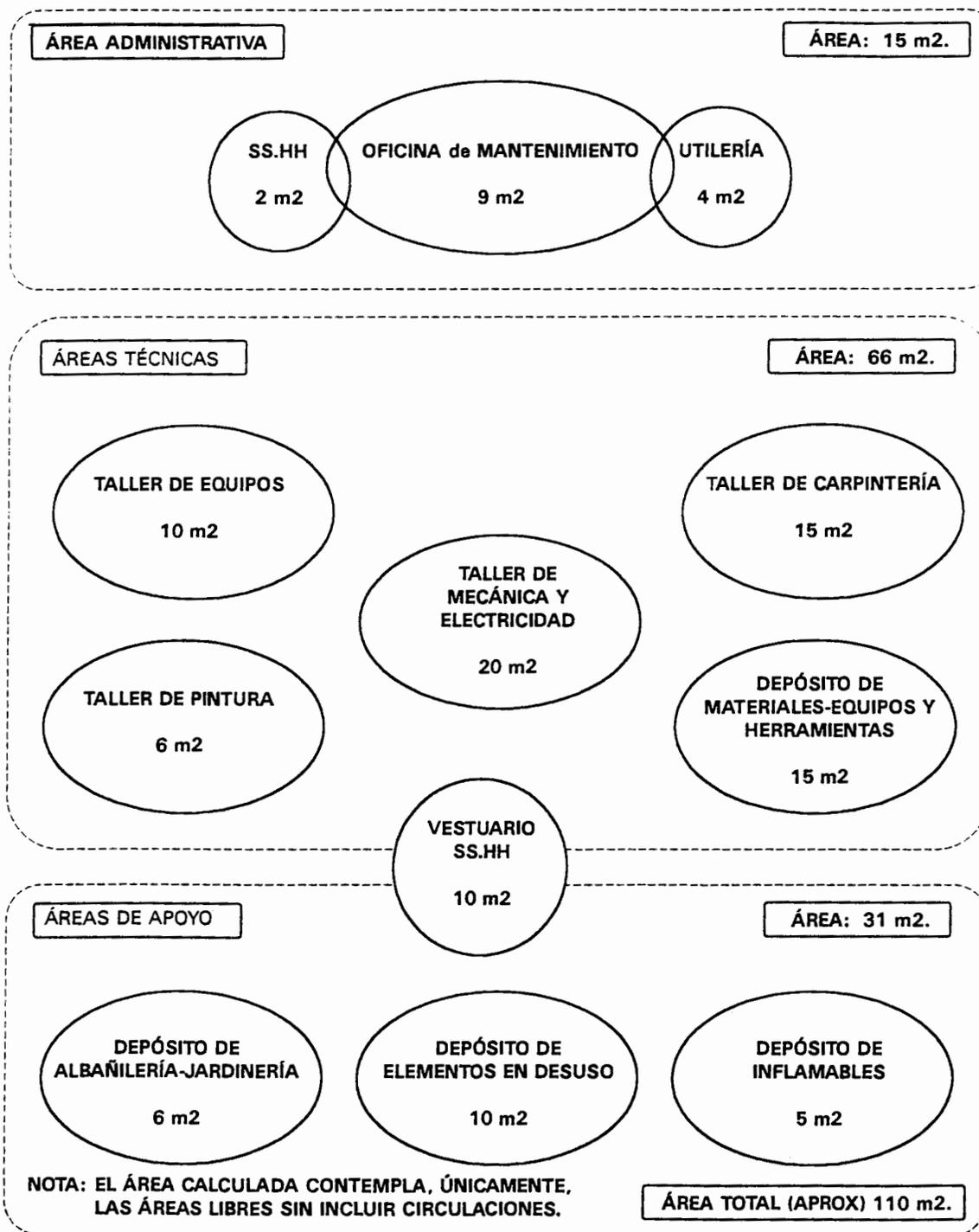
### *Niveles de mantenimiento*

El mantenimiento de edificios deberá incluir todos los servicios y materiales requeridos para alcanzar un óptimo estado de preservación de manera que puedan ser utilizados en forma continua, para el propósito con el cual fueron construidos. Los materiales que han sufrido daño considerable, más allá de las condiciones que justifican su reparación dentro de términos de economía, deberán ser reemplazados con materiales que ofrezcan una mayor duración.

*Componentes estructurales.* Los componentes estructurales deberán ser mantenidos de manera que ofrezcan una óptima estabilidad física. Deberá prestarse especial atención a los cimientos; estructura del edificio; paredes y particiones, cielo-rasos, pisos y otros elementos similares de la obra física.

*Techos y cubiertas.* Los techos, lozas y otros tipos de cubiertas de los edificios deberán ser mantenidos en las mejores condiciones para evitar el ingreso de agua o humedad hacia el interior de la edificación y eliminar la necesidad de renovación dentro de períodos tan largos como sea posible. Cuando se requiera someter a los techos a reparaciones mayores o una renovación total, los materiales seleccionados deberán ser de la mejor calidad y que garanticen un largo período de duración.

Figura 13. Estructura técnico-administrativa y facilidades locativas para el servicio de mantenimiento del hospital de nivel local.



**Pintura.** Las necesidades de pintura, tanto del interior como del exterior del edificio, deberán determinarse sobre análisis particulares y requerimientos aplicables a cada caso, tomando en consideración factores predominantes tales como: localización geográfica; condiciones climatológicas; grado de deterioro de las superficies pintadas; requerimientos funcionales del edificio y apariencia.

Los trabajos de pintura deberán ser ejecutados de manera que sea posible garantizar su preservación; condiciones de limpieza y saneamiento; iluminación o visibilidad; seguridad y eficiencia. El pintar el edificio con propósitos puramente decorativos no es del todo justificable.

**Plomería.** Los sistemas de plomería deberán ser mantenidos en condiciones adecuadas desde el punto de vista físico, funcional, y sanitario. Las tuberías y accesorios dañados, defectuosos o corroídos deberán ser sustituidos por otros de calidad estándar que presenten iguales condiciones operativas y de seguridad, dentro de los patrones de desempeño establecidos para este tipo de instalaciones. Se debe dar énfasis a la detección y corrección de fugas por sus repercusiones económicas y su impacto en el deterioro del edificio.

**Electricidad.** Los sistemas eléctricos y mecánicos deberán ser mantenidos bajo condiciones satisfactorias de operación y seguridad. Las instalaciones y redes deterioradas, obsoletas o que presenten deficientes condiciones de operación deberán ser reparadas o sustituidas por nuevas que cumplan con todas las especificaciones del Código Eléctrico Nacional. Especial énfasis debe darse al área de bioseguridad eléctrica y al mantenimiento de las áreas de pacientes.

## **Sistemas de suministro y distribución de servicios básicos**

### **Objetivo**

El objetivo básico de este componente es mantener los sistemas de distribución de servicios básicos en forma segura, oportuna y eficiente de manera que sea consistente con los requerimientos operativos del establecimiento de salud, bajo conceptos de buena práctica de la ingeniería, así como protección de la vida y la propiedad.

Factor importante del programa es la detección y control de fugas por sus implicaciones de seguridad, económicas y de deterioro de la infraestructura.

### **Sistema de vapor y retorno de condensado**

Los sistemas de distribución de vapor son definidos como las redes de tubería entre el punto de suministro (caldera) y las estaciones reductoras de presión o puntos de entrada dentro de las estructuras o ambientes dentro de los cuales están instalados equipos que utilizan vapor para su operación.

El sistema de retorno de condensado se inicia en la conexión de descarga del equipo y termina en la admisión del tanque de condensado instalado en el cuarto de calderas (sala de máquinas).

Los componentes básicos del sistema son:

- tubería de vapor;
- tubería de condensado (retorno);
- juntas de expansión, soportes y anclajes;
- válvulas;
- trampas de vapor;
- bombas de condensado;
- aislamiento y protección térmicas;
- soportes estructurales.

### ***Sistema de distribución de agua caliente***

Los sistemas de distribución de agua caliente son definidos como las redes de suministro, (tuberías), a través de los cuales el agua es conducida entre la fuente (calentador de agua) y las acometidas de servicio a los equipos.

Los componentes básicos del sistema de agua caliente, son:

- tuberías;
- válvulas;
- anclajes y juntas de expansión;
- drenajes y ventilaciones.

### ***Sistema de distribución de agua potable***

Los sistemas de distribución de agua potable son definidos como las redes de suministro (tuberías), principales y secundarias, a través de los cuales el agua potable fría es transportada entre la fuente (tanque de almacenamiento o cisterna), y los diferentes puntos de utilización dentro del edificio.

Dentro de este sistema no está incluido el sistema de agua no potable utilizada con fines de riego, para sistemas contra incendio y otros.

Los componentes básicos del sistema, son:

- bombas de agua;
- líneas principales de suministro y servicio;
- tuberías de distribución;
- hidrantes;
- fuentes de agua (bebederos);
- equipo para medición y control;
- tanques de almacenamiento, reservorios, cisternas;
- plantas de tratamiento;
- controles y dispositivos de protección.

### **Sistema sanitario**

Los sistemas sanitarios son definidos como las redes de recolección y condición de las aguas negras y servidas generadas por el hospital, las cuales son conducidas desde su punto de origen hasta su entrega a una planta de tratamiento u otro punto de descarga en el exterior del edificio (alcantarillado municipal).

Los componentes básicos del sistema sanitario, son:

- redes principales (bajantes);
- tuberías principales y secundarias;
- equipo para medición y control;
- equipos o dispositivos de tratamiento y estaciones de bombeo;
- pequeños dispositivos, tales como los tanques sépticos que no requieren de atención permanente.

### ***Sistema de transmisión y distribución de energía eléctrica***

Estos sistemas son definidos, como:

- líneas de transmisión y distribución, aéreas o subterráneas, desde las estaciones generadoras o puntos de conexión (subestación eléctrica) hasta todos los tableros principales y secundarios de distribución dentro del edificio, incluyendo las redes hasta sus puntos finales de utilización (tomas eléctricas);
- sistemas de iluminación (exterior e interior);
- sistemas de conexión a tierra;
- sistemas de transformadores de aislamiento

### ***Plantas generadoras***

Son las plantas utilizadas para la generación de electricidad y vapor. Se dividen en dos categorías generales, que comprenden:

- plantas generadoras de electricidad (plantas eléctricas);
- calderas de vapor y agua caliente.

Todas las plantas de esta categoría deberán ser mantenidas en las mejores condiciones para asegurar la confiabilidad del servicio, la seguridad de los operadores, eficiente operación de la planta y la prevención del deterioro de los equipos.

### ***Plantas de suministro de agua***

Las plantas para provisión del servicio de suministro de agua incluyen todos los equipos e instalaciones necesarios para la producción, bombeo y tratamiento del agua para consumo humano:

- plantas de almacenamiento y suministro de agua;
- plantas de bombeo;
- plantas de tratamiento.

Una vez que ha sido determinada como satisfactoria la fuente de suministro de agua y se han proporcionado los medios de producción, el mantenimiento deberá darse a un nivel tal que garantice óptimas condiciones de calidad y potabilidad:

- los tanques, cisternas o recipientes deberán ser mantenidos de manera que no presenten fallas estructurales o contaminación procedente de fuentes externas;
- el mantenimiento de las estaciones de bombeo deberá evitar el deterioro del equipo y asegurar el suministro y la confiabilidad del servicio;

- las plantas de tratamiento deberán garantizar la seguridad de los operadores, asegurar la protección y eficiente utilización de los productos químicos y preservar la calidad del producto final.

### ***Instalaciones sanitarias***

Las instalaciones sanitarias están clasificadas en

- plantas de bombeo de aguas negras y servidas.
- plantas de tratamiento;
- métodos de eliminación final.

Las facilidades de este tipo deberán ser mantenidas a un nivel que garanticen la protección contra accidentes y daños mecánicos.

### ***Instalaciones de refrigeración***

Las plantas de refrigeración utilizadas para la conservación de víveres y elementos perecederos, drogas o suministros críticos, son diseñados con el propósito de garantizar un servicio continuo.

Las medidas de mantenimiento consisten en asegurar la continuidad de operación de las unidades en servicio.

La seguridad, confiabilidad y operación económica son de la mayor importancia para garantizar la salud y bienestar de los pacientes.

Las medidas de mantenimiento deberán ser proporcionadas a un nivel que asegure el cumplimiento de óptimas medidas de seguridad para prevenir accidentes a los operadores, daño al equipo mecánico, daño a los alimentos y drogas y uso inapropiado de la instalación.

Otras instalaciones y sistemas:

- distribución de gases medicinales e industriales;
- succión a vacío;
- sistema de prevención y control de incendios.

## **Mantenimiento interior del edificio**

Para permitir una buena supervisión y mantener buenas comunicaciones, los talleres de mantenimiento del hospital (incluyendo los de mecánica, electricidad, carpintería, etc.) deberán estar localizados, de ser posible, en una inmediata proximidad y ser accesibles al edificio, con el fin de facilitar el transporte de los equipos y suministros y reducir el tiempo de traslado de los técnicos hacia y desde el hospital.

Cada taller deberá estar construido en forma adecuada, contar con los ambientes suficientes, disponer de áreas funcionales, con superficies de trabajo diseñadas técnicamente, y disponer de los equipos y herramientas apropiados para el cumplimiento de cada función técnica en particular.

### ***Taller de pintura***

El taller de pintura deberá disponer del espacio necesario para: mezcla de pinturas; limpieza de brochas y otras herramientas; almacenamiento de equipos y materiales.

Se requieren excelentes condiciones de ventilación e iluminación naturales. Si se utiliza pintura a soplete es recomendable instalar una campana extractora con un buen sistema de extracción mecánica hacia el exterior del edificio.

Con el objeto de minimizar el inventario de pinturas y suministros es deseable estanda-

rizar el uso de tipos de pintura, colores y acabados.

El Jefe de Mantenimiento deberá evaluar los tipos de pinturas disponibles en el mercado local, de acuerdo a marcas y fabricantes, con el propósito de determinar sus características de calidad, cubrimiento, facilidad de aplicación, resistencia, características de secamiento, etc.

La brocha constituye el método tradicional para la aplicación de pinturas y puede ser utilizada en casi todos los tipos y condiciones de superficies, con pinturas a base de agua o aceite.

El rodillo presenta ciertas ventajas sobre la brocha. Es más rápido y fácil de usar. Recomendado para su uso en grandes superficies sobre todo en paredes y cielo-rasos.

La pintura al soplete o "spray" es el método más rápido para la aplicación de pinturas, pero su uso se limita, casi exclusivamente, al tratamiento de superficies que requieren de un acabado especial como el caso de mobiliarios y equipos.

### ***Taller de carpintería***

El tamaño y disposición física del taller de carpintería y ebanistería depende del número de operarios, el volumen de trabajo y la cantidad y tipo de equipos y herramientas de dotación.

Deberá disponer de adecuados bancos de trabajo, gabinetes de almacenamiento y el espacio suficiente que permita la maniobra de piezas de madera de considerable longitud. Además de la herramienta de mano tradicional, de uso estándar, se sugiere que el personal de carpintería disponga de herramientas electromecánicas manuales, tales como taladros, pulidoras, sierras circulares, etc. que agilicen la ejecución de los diferentes trabajos de taller.

Además de las habilidades propias requeridas para este tipo de profesión, el personal de carpintería deberá estar familiarizado con la instalación, operación y mantenimiento de cerraduras, confección de llaves, cierrapuer-tas, etc.

En hospitales pequeños el carpintero podrá ser utilizado para realizar una amplia variedad de actividades relacionadas con su especialidad, tales como: mantenimiento de la obra en madera de la institución, muebles, pisos, cielo-rasos.

### ***Taller de plomería***

Dependiendo del tamaño del hospital, el taller de plomería puede estar separado o integrado con el taller de mecánica general. Sus dimensiones están condicionadas al número de personas y el volumen de trabajo, así como a la maquinaria, el equipo y las herramientas disponibles.

Deberán proporcionarse adecuados bancos de trabajo, gabinetes de almacenamiento para accesorios, partes y repuestos y la estantería apropiada para materiales y tubería.

La herramienta del taller de plomería deberá consistir en equipos y herramientas para trabajo de tubo, tales como roscadora, prensas, sierras, pulidoras, taladros y el equipo especial para destape de cañerías de drenaje y aguas servidas.

Además de las habilidades propias de su profesión, el plomero del hospital deberá estar familiarizado con la instalación, operación y mantenimiento de autoclaves, lavadoras, secadoras, calentadores de agua, equipo de cocina y redes hidráulicas y sanitarias en general.

### ***Equipo eléctrico y electrónico***

En hospitales de cierta magnitud y complejidad puede presentarse la necesidad

de establecer dos talleres, uno para equipos eléctricos y otro para equipos electrónicos y de electromedicina. En hospitales pequeños pueden combinarse los dos en un mismo local.

El taller de equipo eléctrico y electrónico deberá proporcionar los bancos de trabajo, gabinetes de almacenamiento para repuestos, partes y materiales de uso común en las reparaciones y trabajos de mantenimiento de su especialidad.

Los bancos de trabajo deberán disponer de un tablero de prueba y los tomacorrientes necesarios para la conexión de artefactos eléctricos de diferente voltaje y capacidad.

El taller de electricidad-electrónica requiere de una variedad de equipos e instrumentos de prueba y una completa variedad de herramientas manuales y eléctricas apropiadas para el cumplimiento de los trabajos y actividades propias de la especialidad.

## **Mantenimiento exterior del edificio**

El Jefe de Mantenimiento está comprometido, primariamente, con la obra civil, instalaciones y equipos existentes dentro del hospital. Sin embargo, esto no significa que deba descuidar lo existente en la parte exterior del edificio. Es posible que, en términos comparativos, el mantenimiento exterior sea menos frecuente que el interior; pero no por esta razón sea menos importante. Deberán realizarse, por lo menos, dos inspecciones al año sobre la estructura arquitectónica y la obra civil del establecimiento. El cubrimiento deberá centrarse sobre las cubiertas, sistemas de aguas-lluvias, bajantes, muros y paredes exteriores, carpintería metálica y de madera, circulaciones, parqueaderos, etc.

Debido a que la estructura exterior del edificio está sometida a la acción del clima

y las inclemencias del tiempo, requiere de una estricta programación y ejecución de las acciones de mantenimiento y reparación a intervalos regulares no mayores de un año.

### ***Pintura***

Debido a que el mantenimiento y la pintura exterior del edificio son relativamente poco frecuentes, en algunas oportunidades se opta por contratar los trabajos con personal o entidades externas a la institución. Sin embargo, el Jefe de Mantenimiento debe poseer el conocimiento sobre el uso adecuado de materiales y la aplicación de técnicas acordes al tratamiento de obras exteriores y a la aplicación de normas y procedimientos de inspección y fiscalización de las mismas. Paralelamente, deberá mantener registros de tiempos y costos para la presupuestación y ejecución de trabajos futuros.

### ***Obras metálicas***

Deberá prestarse especial atención a la protección de todas las superficies metálicas expuestas. Los marcos metálicos de puertas y ventanas deberán mantenerse bien pintados para prevenir su oxidación, sobre todo en

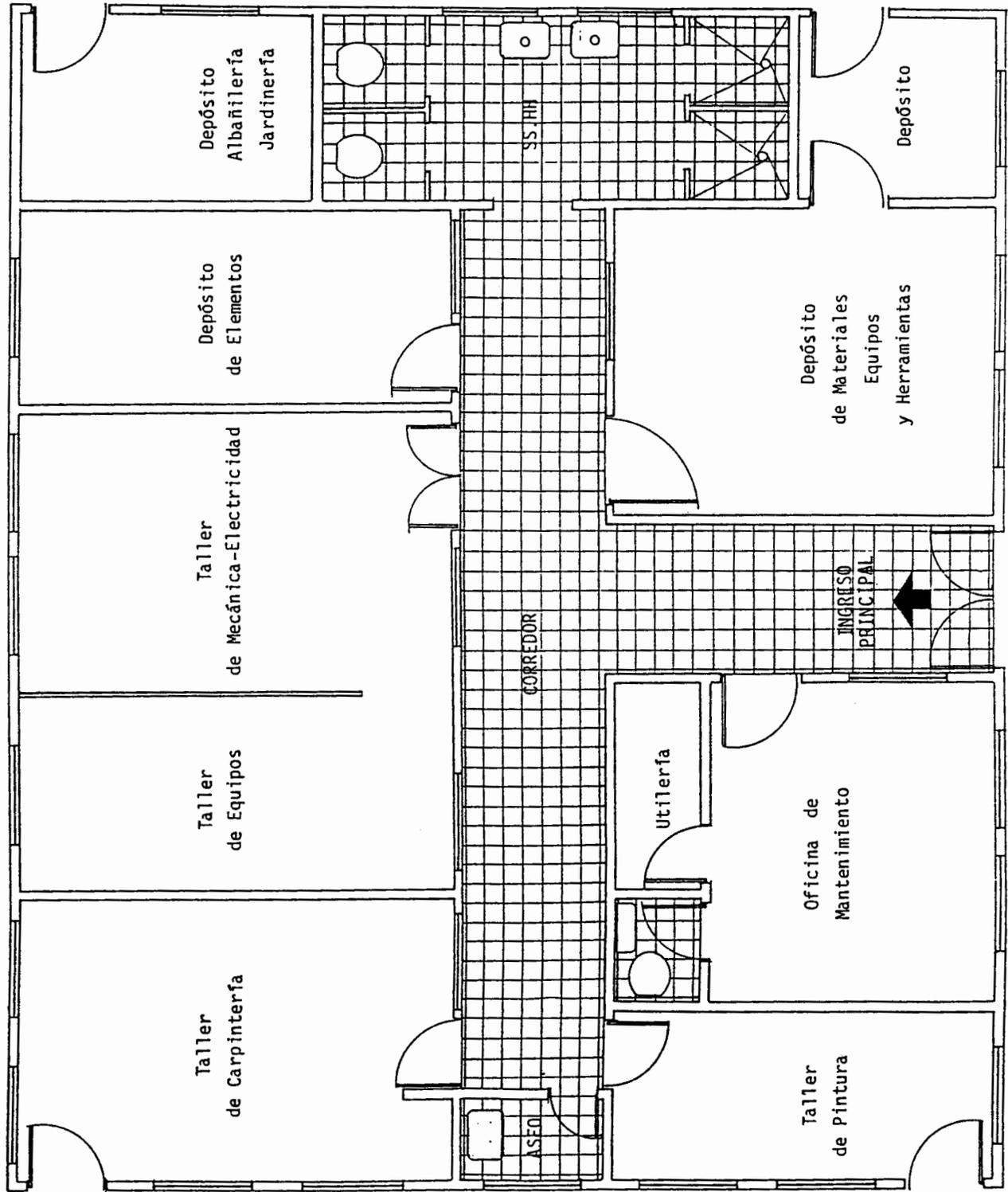
zonas donde se presente una alta salinidad en el ambiente. Las obras de aluminio, aún cuando no requieren pintura, deberán mantenerse limpias para detener su decoloración y la pérdida del anodizado.

El hierro galvanizado puede sufrir daños en su capa protectora, dando origen a brotes de oxidación sobre sus superficies, obligando a someterlas a tratamiento para control del óxido y aplicación de capas de pintura con el consiguiente aumento en los costos de mantenimiento.

Antes de pintar todas las superficies metálicas instaladas en exteriores, deberán ser preparadas en forma apropiada y estar libres de cualquier vestigio de suciedad. Para el efecto deberán ser utilizadas herramientas adecuadas tales como rasquetas y cepillos de acero. Previo a la aplicación de la pintura a base de aceite, (dos o más capas), deberá darse a las superficies metálicas un tratamiento antioxidante mediante la aplicación de una capa de pintura anticorrosiva de las características adecuadas.

El uso de materiales de óptima calidad, la aplicación de buenas técnicas de preparación y la utilización de mano de obra calificada aseguran la máxima duración del trabajo de pintura.

Figura 14. Propuesta de un servicio de mantenimiento para el hospital local



### ***Obras en madera***

Todas las obras en madera instaladas en exteriores deberán ser inspeccionadas anualmente para verificar sus condiciones de solidez y detectar señales de deterioro de la capa protectora de barniz o pintura. Al igual que en las obras metálicas la preparación de las superficies de madera, antes de la aplicación de la pintura, reviste la mayor importancia.

Toda la pintura "levantada" deberá ser raspada, dejando la superficie lisa y libre de cualquier vestigio de suciedad, astillas o ralladuras. Deberán utilizarse materiales de la mejor calidad, apropiados para ser usados a la intemperie, bajo rigurosas condiciones climáticas y ambientales. Se requiere la utilización de mano de obra calificada y de los elementos de aplicación adecuados para cada caso en particular.

### ***Obras en ladrillo y concreto***

La pintura de superficies exteriores en ladrillo y concreto no es recomendada. De todas maneras, si se hace, será única y exclusivamente para efectos y con propósitos decorativos. En tales casos se sugiere la utilización de pinturas a base de agua, evitando la aplicación de materiales del tipo "sellante".

Deberá permitirse que las paredes y/o superficies de ladrillo y concreto "respiren", esto es, que toda humedad absorbida deberá ser eliminada, de otra forma las superficies interiores del edificio sufrirán daños considerables. El repintado solamente deberá realizarse cuando las condiciones de apariencia lo exijan.

### ***Uso de equipos en las actividades de pintura***

En el uso de equipos necesarios para realizar las actividades de pintura la seguridad deberá ser una premisa esencial. Si la pintura de exteriores es efectuada por personal del hospital, el equipo utilizado deberá ser sometido a una cuidadosa inspección y verificadas sus condiciones de solidez e integridad estructural, especialmente cuando se trate de escaleras de extensión o andamios.

Los cables, ganchos, poleas, etc. deberán ser inspeccionados antes de cada utilización. Mientras no se encuentren en uso deberán ser almacenados en forma adecuada dentro de un espacio interior del edificio que presente buenas condiciones ambientales.

### ***Mantenimiento de muros y estructuras***

Las superficies exteriores del edificio, ya sean estas de concreto, ladrillo, mármol o piedra, requieren de inspecciones y reparaciones periódicas de todas las juntas y aberturas alrededor de ventanas, puertas, etc., debido a que los movimientos del edificio y la acción del clima ocasionan la ruptura y desintegración de las juntas.

Las juntas deterioradas deberán ser reparadas frecuentemente, mediante la aplicación de una nueva capa de mortero. Si no se hace lo anterior, la humedad puede, eventualmente, penetrar al interior del edificio y causar daño o deterioro sobre las superficies terminadas, ya sean estas lisas o rugosas.

El masillado de ventanas es necesario para prevenir que las obras de madera o metal sufran daños y den origen a serios desperfectos. Se recomienda el uso de masillas y materiales sellantes adecuados y de la mejor calidad disponible en el mercado local.

### ***Mantenimiento de techos o cubiertas***

De todas las superficies exteriores del edificio del hospital, los techos, tejados o cubiertas son los más vulnerables, por su implacable exposición al sol, viento, lluvia y temperaturas extremas. Aún el mejor techo requiere de un mantenimiento periódico.

Todas las cubiertas están sujetas a expansión y contracción por causa de las variaciones de la temperatura ambiente, lo cual puede conducir a la presencia de fisuras y rupturas, y posibles fugas o filtraciones, especialmente alrededor de proyecciones del techo, ductos de ventilación, aberturas para iluminación, etc. Las cubiertas requieren de vigilancia y atención regulares para asegurar su máximo período de vida y buenas condiciones funcionales.

Aún cuando las reparaciones mayores y el reemplazo de los techos son realizados en mejor forma por contratistas especializados, un programa de mantenimiento preventivo bien planificado puede reducir dramáticamente la frecuencia y seriedad de las reparaciones.

El punto de arranque recomendado es la división de la superficie total del techo en áreas fácilmente identificables por niveles, edificios, elevaciones o áreas funcionales. Estas áreas deberán ser marcadas en los planos de la construcción para proporcionar una ayuda visual para la organización, planeamiento y control de las actividades de mantenimiento.

### ***Inspección***

Luego de que las áreas del techo han sido identificadas, deberá efectuarse una inspección visual de campo de cada una de ellas, para determinar sus condiciones o estado actual.

Un informe de los hallazgos identifica las áreas problema y permite la realización de la programación de acciones en el corto, mediano y largo plazo. El informe deberá incluir, dentro de lo posible, información sobre el tamaño, edad, tipo, uso funcional y un historial de las reparaciones efectuadas. Esta información ayuda al diagnóstico de los problemas y la aplicación de acciones correctivas.

La revisión puede indicar la necesidad de aplicar algunas medidas correctivas o la ejecución de trabajos de reparación antes de iniciar la implementación de un programa de mantenimiento preventivo.

Todos los techos deberán ser inspeccionados por lo menos anualmente, pero preferiblemente dos veces al año, generalmente antes de la iniciación del período de lluvias.

Paralelamente con los techos deberán ser inspeccionados los canales colectores y bajantes de aguas-lluvias, así como las áreas próximas a esquinas, chimeneas, ductos de ventilación, etc.

### ***Reparación***

El Jefe de Mantenimiento necesita de tiempo en tiempo realizar reparaciones de emergencia para controlar una filtración en el techo o cubierta. El origen del problema es, con frecuencia, difícil de determinar. Las reparaciones temporales o de emergencia pueden ser realizadas utilizando materiales y mano de obra disponibles localmente, dependiendo del tipo y características constructivas de cada uno.

### ***Impermeabilizaciones***

Los cimientos y muros de contención construidos bajo la superficie del piso (bajo nivel de tierra), están expuestos a la humedad procedente de la tierra y la lluvia. El procedimiento apropiado consiste en la impermeabilización de las superficies exteriores enterradas durante el proceso de construcción antes de realizar el relleno.

Todas las superficies a ser impermeabilizadas deberán prestar una textura suave, seca y limpia de cualquier material extraño, así como eliminada cualquier condición de porosidad.

Si existen problemas serios o agudos relacionados con ciertas condiciones de humedad en la obra civil del hospital, se recomienda solicitar la intervención de un ingeniero o un técnico calificado en la materia.

Idealmente, la impermeabilización de cimientos deberá ejecutarse durante la etapa de construcción del edificio. La aplicación de procedimientos posteriores resultan costosos y su efectividad puede ser cuestionada. En edificios existentes es recomendable tratar las superficies interiores.

En el mercado existe disponible una amplia variedad de compuestos y pinturas con excelentes características impermeabilizantes que pueden proporcionar una adecuada barrera de protección contra la humedad.

Las paredes interiores del edificio, bajo el nivel del piso, deberán disponer de una buena barrera contra la humedad. Ocasionalmente, se detectan resquebrajamientos o peladuras en las paredes. Esta condición, conocida como "efervescente", puede ser causada por una deficiente barrera contra la humedad procedente del exterior,

la cual permite el paso del agua a través del muro y su recubrimiento.

### ***Vías de circulación, andenes y parqueaderos***

Los andenes en concreto, vías de circulación internas y parqueaderos deberán ser inspeccionados anualmente. Las áreas resquebrajadas, rotas, o en mal estado de conservación deberán ser reparadas para minimizar los peligros a los cuales pueden estar expuestos los peatones y vehículos. Además, un buen estado de conservación de estas obras mejora notablemente las condiciones de apariencia del exterior del hospital.

Las obras en asfalto requieren de mantenimiento periódico y de inspecciones regulares. Las reparaciones mayores relacionadas con "parqueo" de cierta dimensión deberán ser contratadas con firmas especializadas en la materia.

Las vías de circulación y zonas de parqueo requieren de buenas señales y demarcación de espacios. Para el efecto deberá utilizarse la pintura adecuada, de acuerdo a la disponibilidad del mercado local, y realizarse con la periodicidad que sea necesaria de acuerdo a las condiciones de tráfico, climáticas y estado de conservación.

Es indispensable revisar y someter a mantenimiento periódico las bocas de alcantarillas, desagües y colectores de aguas lluvias que se encuentren en o en proximidad a las vías de circulación vehicular. El servicio, preferiblemente realizado bianualmente, deberá estar a cargo del personal del hospital, aun cuando no se descarta que este sea realizado por personal de la empresa de acueducto y alcantarillado de la localidad.

### **Cercas**

Las cercas son instaladas para la protección de la propiedad del hospital y con propósitos decorativos. Su construcción debe cumplir con las normas sobre la materia y ser de buena calidad. Todas las cercas de metal o madera deberán ser inspeccionadas anualmente y pintarse con la frecuencia que sea necesaria, dependiendo de la localización geográfica y condiciones climáticas del lugar de asentamiento del hospital.

Frecuentemente se usan para las cercas malla de alambre galvanizado y postes metálicos. Antes de someterlos a un proceso de repintado es conveniente cepillar cuidadosamente la malla retirándole todo vestigio de herrumbre o suciedad. En algunos casos puede ser necesaria la aplicación de una base con pintura anticorrosiva antes de darle el tratamiento final con pintura a base de aceite. Se recomienda ampliamente el uso de pintura de aluminio.

### **Áreas verdes y jardines**

Las áreas verdes y jardines constituyen un importante elemento de ornato para las zonas exteriores del hospital. Si la situación económica lo permite y la institución posee un lote de terreno con amplias zonas verdes y jardines, puede ser necesario contar con un jardinero de tiempo completo. De otra manera, su mantenimiento puede ser realizado por el grupo de albañilería o por una persona contratada para efectuar el trabajo a intervalos regulares.

En general, el personal de jardinería deberá poseer conocimientos sobre técnicas de plantación y cuidado de flores y arbustos, técnicas y procedimientos de poda y fertilización, y el uso de equipos y herramientas utilizados en el cuidado de las plantas.

Cuando se disponga de amplias zonas verdes y prados puede ser necesario contar con un adecuado sistema de riego por aspersión.

### **Instalaciones hospitalarias**

La construcción de un hospital constituye, sin duda, una de las más complejas tareas para arquitectos e ingenieros. El personal médico del hospital conoce el marcado efecto que el buen funcionamiento de la planta física y las instalaciones de ingeniería tiene sobre el éxito institucional, en su misión de restituir la salud y prolongar la vida de los pacientes.

Su complejidad tiene origen en la gran variedad de instalaciones: mecánicas, eléctricas, hidráulicas y electrónicas con que son dotadas las instituciones de salud, para satisfacer las exigencias tecnológicas impuestas por el equipamiento médico-hospitalario utilizado por la medicina moderna y poder cumplir con sus funciones de diagnóstico y tratamiento médico de los pacientes.

Las instalaciones básicas de ingeniería y su equipamiento se constituyen en el pilar fundamental de soporte de otras funciones especializadas que son propias de las institu-

**Tratándose de instalaciones, el hospital moderno constituye una de las más sofisticadas obras de ingeniería, en sus diferentes disciplinas y subespecialidades.**

ciones de salud y de los servicios generales y auxiliares que aportan comodidad y bienestar para el personal de planta, pacientes y visitantes.

Por más elegante y moderno que sea el estilo arquitectónico del hospital y por más estudiada que sea su organización físico-funcional, esta no pasará de ser una institución mediocre si sus diferentes servicios de ingeniería han sido mal proyectados y no poseen la suficiente capacidad física y tecnológica necesaria para satisfacer las crecientes demandas impuestas por las modernas tendencias en materia de prestación de servicios médico-asistenciales.

Si tomamos en cuenta las ingentes inversiones realizadas en la construcción del edificio para un hospital, es necesario considerar, paralelamente, el costo de las instalaciones y redes de ingeniería que son indispensables para el cumplimiento de su función básica, tomando en cuenta las condiciones de funcionalidad, economía en su operación y seguridad.

Esto significa que el hospital, además de ser bien diseñado y planificado, requiere ser construido utilizando materiales de superior calidad y estar dotado con equipo que pueda ser mantenido en forma apropiada. Esto no significa que en el desarrollo del proyecto primen los conceptos de excesivo lujo y derroche, sino más bien el criterio de garantizar el buen funcionamiento, largo período de vida útil y economía en su operación y mantenimiento.

### ***Mantenimiento de instalaciones mecánicas***

El mantenimiento planificado de las instalaciones hospitalarias incorpora, dentro de un programa integral, los conceptos de mantenimiento preventivo y correctivo. Esta unificación de conceptos es necesaria para lograr la operación más confiable, económica segura y eficiente de la planta física.

El desarrollo de un programa de mantenimiento planificado involucra los mismos métodos, planes y programas, así sean aplicados a un hospital pequeño del nivel local o a una institución de segundo o tercer nivel con alto grado de complejidad.

Actualmente, el mantenimiento preventivo aplicado a través de un programa de mantenimiento planificado es, en los términos más simples, una acción diseñada para prevenir o minimizar, en el mayor grado posible, la necesidad de acometer acciones correctivas, de mediana o alta complejidad, sobre las instalaciones y redes del hospital.

Los sistemas cubiertos por el programa planificado de mantenimiento de instalaciones mecánicas hospitalarias son, fundamentalmente, los siguientes:

- sistemas de suministro, tratamiento y distribución de agua potable, fría y caliente;
- sistema de generación y distribución de vapor;

**El sistema de mantenimiento preventivo puede implementarse en forma progresiva y ser desarrollado sobre un determinado período de tiempo, particularmente cuando existan restricciones para proporcionar a las personas con los conocimientos técnicos y experiencia necesarios para ponerlo en práctica.**

- sistema de recolección y eliminación de aguas servidas y pluviales;
- sistemas de suministro y distribución de gases;
- sistema de protección, control y combate de incendios;
- sistema de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

### ***Mantenimiento de instalaciones eléctricas***

Los sistemas eléctricos hospitalarios deberán ser inspeccionados y mantenidos frecuentemente con el propósito de garantizar el suministro normal, bajo condiciones de oportunidad, calidad, conveniencia y eficiencia, del fluido eléctrico para fuerza e iluminación indispensable para garantizar el buen funcionamiento de la institución.

No sobra recalcar que el sistema de suministro eléctrico constituye uno de los servicios básicos primarios críticos para la operación del hospital. Sin electricidad un hospital no es más que un edificio muerto, sin el elemento vital para cumplir con prácticamente todas las funciones de atención, cuidado y tratamiento de los pacientes.

El sistema de distribución eléctrico es de importancia estratégica en la operación del establecimiento de salud por las siguientes razones:

- Un sistema de suministro y distribución de energía eléctrica deficiente es la mayor causa de daño y deterioro en los equipos.
- Un sistema de suministro y distribución eléctrico no balanceado (igual distribución por fase) es causa de desperdicio de energía eléctrica y de un mayor costo de facturación por parte de la Empresa de Energía Eléctrica.

- Una red de distribución en mal estado es la principal causa de incendios y de accidentes.

Los sistemas cubiertos por el programa planificado de mantenimiento de instalaciones eléctricas hospitalarias son, básicamente, los siguientes:

- sistema de transformación y distribución de energía eléctrica para fuerza e iluminación (normal);
- sistema de generación, control y distribución de energía eléctrica para fuerza e iluminación (emergencia).

Sin importar el tamaño del hospital, en el desarrollo de un programa de mantenimiento del sistema eléctrico, normal y de emergencia, es necesario establecer primero dentro del Servicio de Mantenimiento, una fuerza de trabajo con la mayor capacidad técnica y operativa que sean posibles de obtener a nivel local.

Esta persona o grupo tendrá la responsabilidad de llevar a cabo la operación de los diferentes sistemas, garantizar el adecuado suministro y llevar a cabo las distintas rutinas de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, resultantes de la programación o de otras fuentes.

Si el programa puede ser desarrollado de manera que sea capaz de satisfacer estas condiciones, el planeamiento de las acciones, la asignación de tareas así como las actividades de seguimiento y control pueden ser casi auto-operantes.

Es importante recordar que cualquier programa de operación-mantenimiento-reparación-inspección solamente es efectivo en la medida en que el personal técnico de campo lo desea. El programa de mantenimiento deberá ser lo suficientemente simple y conciso, en la medida que sea posible, sin sacrificar su cobertura y efec-

tividad, y contar con la plena aceptación de los actores. Es recomendable proceder lentamente y acometer las acciones, etapa por etapa, hasta alcanzar un desarrollo completo del sistema, dentro de un tiempo prudencial.

### ***Equipo y herramientas***

Las mejores herramientas disponibles, en las manos competentes del personal de mantenimiento, aseguran que la obra civil, instalaciones y equipos del hospital reciban la mejor atención.

Resulta lógico, que la primera etapa en la estructuración del Servicio de Mantenimiento sea la organización de talleres, los cuales deben contar con bancos de trabajo técnicamente diseñados y con suficientes superficies de trabajo.

El equipo y herramientas deberán ser dispuestos de tal manera que permitan su total utilización y el mejor aprovechamiento.

El equipo y herramientas deberán inventariarse periódicamente y las piezas rotas o defectuosas deben ser retiradas del servicio y reemplazadas por unidades nuevas de iguales características y aptas para las mismas aplicaciones técnicas, a nivel de taller, y en la ejecución de los trabajos de campo.

### **Inspección y mantenimiento del equipamiento médico**

Bajo el criterio de la provisión de "normas de desempeño" deberá exigirse a los fabricantes y proveedores de equipos médico-hospitalarios el suministro de literatura técnica de servicio que incluya información sobre los requisitos, características y condiciones de instalación, operación, mantenimiento y reparación de sus equipos de instrumentación médica. Esta información debe registrarse como un activo de la institución.

A su vez, el hospital tiene la responsabilidad de hacer uso adecuado de la información y prestar la mayor atención a la correcta utilización y mantenimiento de los equipos comprometidos en la atención de los pacientes.

A cualquier persona familiarizada con la historia de la instrumentación médica le resulta fácil determinar que, en muchos casos, los hospitales han adquirido equipos inefectivos, peligrosos y excesivamente complejos para ser operados por personal sin la adecuada preparación técnica y conocimiento de sus características y limitaciones funcionales.

**En la actualidad, han sido establecidas en los países industrializados, regulaciones que deben ser cumplidas por los fabricantes de equipos biomédicos y normas de seguridad y desempeño para una gran variedad de dispositivos médicos. Esto, a su vez, ha comprometido a los hospitales a cumplir, por su parte, con el establecimiento de programas de control, inspección y mantenimiento del equipamiento médico-hospitalario.**

Con el propósito de satisfacer sus requerimientos sobre la materia, muchos hospitales han intentado tener acceso a los servicios técnicos especializados a través de diferentes opciones.

Algunos han contratado un ingeniero de planta; otros utilizan técnicos e ingenieros disponibles localmente en su lugar de asentamiento; algunos más han firmado contratos de mantenimiento con las firmas proveedoras y/o fabricantes y en épocas recientes han surgido propuestas de solución mediante el establecimiento de organismos sin ánimo de lucro, de tipo cooperativo, que presten servicios técnicos a los hospitales de un departamento o región del país.

Sin embargo, estas soluciones han sido programadas para desempeñarse como elementos de apoyo técnico, contando con una infraestructura física y humana de buena calidad tecnológica, con recursos financieros suficientes y disponibilidad de información técnica actualizada y un buen suministro de partes y repuestos.

Por varias e importantes razones, muchos hospitales han encontrado que la alternativa de conformar y disponer de un servicio de mantenimiento, bien estructurado y dotado, es la forma más factible y efectiva para disponer de servicios en materia de instrumentación médica.

Un servicio de mantenimiento, como su nombre lo indica, es un organismo técnico y de ingeniería que funciona como parte integral del hospital y proporciona una amplia variedad de servicios que van desde la operación de los servicios básicos de ingeniería hasta el mantenimiento y reparación del equipo de instrumentación biomédica.

En los aspectos relacionados con el cuidado y atención de equipo médico-hospitalario, el Servicio de Mantenimiento debe proporcionar los siguientes servicios técnicos:

- realización de inspección y prueba de aceptación de nuevos equipos antes de que sean usados para o sobre los pacientes;
- ejecución de trabajos de reparación del equipamiento médico-hospitalario que presente condiciones de mal funcionamiento;
- aplicación de programas de mantenimiento programado, a sus diferentes niveles;
- realización de programas de educación en el campo para el personal médico, paramédico y auxiliar sobre aspectos relacionados con el uso y cuidado primario del equipamiento médico-hospitalario;
- establecimiento de programas de seguridad, para protección del personal del hospital y los pacientes, en aspectos relacionados con el uso y aplicación de equipos biomédicos.

**El mantenimiento correctivo y reparación del equipamiento médico se constituye en una de las actividades vitales del programa de mantenimiento del hospital. Sin embargo, vale la pena aclarar que un programa de mantenimiento formal no podrá ser establecido si no existe la capacidad tecnológica y operativa para llevarlo a cabo.**

### ***Reparación del equipamiento médico***

El mantenimiento preventivo no consiste, simplemente, en realizar acciones de desempolvar, apretar tornillos, lubricar y determinar las condiciones de operabilidad de la unidad médica. Los chequeos y verificaciones revelan con frecuencia, la necesidad de someter los equipos a reparación a diferentes niveles. El descubrir una falla potencial no es suficiente, es necesario contar con los recursos que sean pertinentes para corregirla.

La ausencia de la capacidad para reparar los equipos puede significar su retiro del servicio, durante un período no determinado de tiempo, hasta tanto se disponga de la firma o persona capacitada para efectuar el trabajo. Algo aún peor, la unidad puede continuar "parcialmente" operativa con el consiguiente riesgo de quedar inutilizada en forma permanente, en cualquier momento, u ofrecer diagnósticos errados.

Con la disponibilidad de la suficiente capacidad técnica y operativa para efectuar las reparaciones se obtiene la importante ventaja adicional de corregir la falla casi inmediatamente después de su presentación y aún, de ser necesario, bajo el criterio de "emergencia".

Al dotar con personal y equipos el taller de reparación de equipo médico es necesario considerar varios aspectos:

□ Debe existir la capacidad para prestar servicio tanto a los equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos. Aunque es cierto como a los que la mayoría de los problemas del equipo médico son de naturaleza electrónica, muchos de ellos, como en el caso de los equipos de anestesia, respiradores, mesas quirúrgicas, microscopios, etc., son de tipo mecánico;

□ Los talleres del Servicio de Mantenimiento deben estar bien dotados y disponer de los equipos y herramientas en cantidad suficiente y con las características adecuadas para la realización de diferentes tipos de trabajo, de acuerdo a su especialidad.

□ Deberá disponerse de suficiente literatura técnica suministrada por los fabricantes. Esta información resulta ser esencial para una exitosa y rápida reparación de los equipos. Los manuales de operación y mantenimiento deberán mantenerse donde puedan ser fácilmente consultados y utilizados por los técnicos de planta.

□ Deberá existir disponible una adecuada y cuidadosamente planeada existencia de partes y repuestos adquiridos en base a las listas recomendadas por los fabricantes en sus manuales de servicio.

El personal, es probablemente la consideración más crítica en el establecimiento y organización del Servicio de Mantenimiento. Para que este pueda funcionar efectivamente y ofrecer los servicios adecuados, el dimensionamiento de la planta de personal debe estar acorde con el tamaño y la complejidad del hospital, así como las especialidades médicas y la cantidad y tipo de equipos médicos.

### ***Mantenimiento preventivo del equipamiento médico***

La necesidad de contar con un programa de mantenimiento preventivo de los equipos para la atención de pacientes es grande. Por razón de su escaso conocimiento técnico y por causa de la necesidad de uso del equipo pocas veces verifican las condiciones funcionales del mismo. Generalmente se muestran satisfechos con que el equipo "parezca" que está funcionando correctamente.

Con este tipo de actitud una unidad puede estar siendo utilizada con un paciente estando descalibrada, con partes faltantes y componentes a punto de fallar. Cualesquiera de estas condiciones puede dar origen a lecturas inexactas, un desempeño inapropiado o que el equipo presente condiciones de riesgo para el operador y/o el paciente.

### **Programa de inspecciones**

La primera etapa que debe ser cumplida en la implementación de un programa de mantenimiento preventivo es el establecimiento de la programación de inspecciones. Cada equipo del hospital debe tener asignadas sus frecuencias de inspección en base a los manuales de servicio del fabricante.

Por otra parte, la experiencia puede ser una herramienta de extremo valor para la determinación de las frecuencias de inspección.

Los factores más importantes pueden ser:

- la importancia de la exactitud requerida y sus efectos sobre la atención de los pacientes;
- la frecuencia de calibración recomendada por el fabricante;
- dónde, cuándo, con qué frecuencia y por quién debe ser utilizado para fines médicos;
- el historial del equipo que contenga información detallada sobre fallas y la aplicación de procedimientos de mantenimiento, reparación y calibración.

### **Procedimientos de mantenimiento preventivo**

Otro ingrediente esencial en la inspección y mantenimiento de la instrumentación médica lo constituyen los procedimientos escritos que son requeridos para guiar a los técnicos al efectuar los procedimientos de inspección y mantenimiento.

Para cumplir con su objetivo los procedimientos deben ser bien planificados. Por ejemplo, hojas que contengan instrucciones generales, las cuales simplemente "listan" los parámetros a ser inspeccionados o probados no son suficientes. Pueden resultar en una "variedad" de métodos de prueba que están siendo utilizados por diferentes técnicos. Por otra parte, la información obtenida resulta difícil de reproducir o analizar.

En el otro extremo, los procedimientos que son excesivamente largos y detallados son igualmente inadecuados. Tales documentos resultan en una excesiva carga de trabajo, y dan pie a que el técnico pierda interés en el instructivo y se decida a proceder por su "cuenta y riesgo" aplicando su propia metodología.

Un formato adecuado "debe ir al punto" y contener los procedimientos adecuados para ser aplicados sobre cada pieza de equipo en forma particular.

Un procedimiento típico debe contener las siguientes siete secciones:

*Sección 1.* Introducción, que contenga una breve descripción del instrumento y sus aplicaciones de uso clínico. Además, deberá contener las instrucciones para su operación y aplicación.

*Sección 2.* Equipo de prueba requerido, con una lista que ayuda a los técnicos a escoger el equipo apropiado, con sus respectivos accesorios, para realizar su actividad durante la inspección.

*Sección 3.* Accesorios, tales como cables, puntas de prueba o dispositivos técnicos especiales.

*Sección 4.* Procedimientos de inspección visual, ajuste, limpieza y lubricación, como una guía para el técnico en la realización de operaciones básicas de mantenimiento.

*Sección 5.* Pruebas operacionales, las cuales proporcionan instrucciones y requerimientos de prueba y comprobación de sus condiciones físico-funcionales.

*Sección 6.* Pruebas de seguridad eléctrica, que incluyan mediciones de continuidad, detección de corrientes de fuga, estado de los componentes y sus conexiones, etc.

*Sección 7.* Inspección final y certificación, cuando todas las pruebas han sido concluidas, realizando una inspección final sobre el equipo y colocando un "sticker" estableciendo la fecha de realización de la próxima rutina.

### **Beneficios del mantenimiento preventivo**

Los beneficios que el hospital recibe de un buen programa de mantenimiento preventivo son numerosos. El más significativo se relaciona con la reducción del "tiempo muerto" y la garantía de óptimas condiciones de operación de los equipos utilizados en la atención de pacientes.

Otro beneficio obvio es que se obtiene una considerable reducción en los costos de reparación, no solamente por la eliminación de costosas llamadas de solicitud de servicios, sino también por la detección temprana de problemas que podrían, potencialmente, dar origen a daños mayores al equipo.

Además, un mantenimiento preventivo periódico puede reducir las condiciones de abuso del equipamiento médico hospitalario y la limitación de los errores de operación. Bajo tales circunstancias el personal médico involucrado puede ser avisado y notificado de la forma correcta en que debe ser usado el equipo para corregir este tipo de problema.

**Otro importante resultado, es la mayor confianza en los equipos por parte del cuerpo médico del hospital, en el sentido de la confianza que experimentan al estar convencidos de que el instrumento que están usando es seguro y que garantiza la máxima exactitud diagnóstica y terapéutica.**

## **Anexo**

# **Consideraciones económico-financieras para el establecimiento de un servicio de mantenimiento del nivel local**

### **Organización y operación**

En este anexo se trata, esencialmente, la interrelación básica de los programas de ingeniería y mantenimiento con la administración, con otros departamentos del hospital y con otras instituciones del sector salud.

#### ***Servicios y estructura organizacional***

La responsabilidad principal del Servicio de Mantenimiento se basa en la prestación de apoyo directo y total a la Administración del hospital en el suministro de los servicios básicos de ingeniería que son indispensables para la normal y correcta operación de la institución y la prestación de los servicios médico-asistenciales que le son asignados en base a su condición de entidad de salud.

Bajo esta premisa, el Servicio de Mantenimiento, como un componente operativo a nivel institucional, es responsable de la aplicación de conceptos administrativos, tecnológicos y del cumplimiento de las políticas, normas y procedimientos establecidos por los niveles directivos en materia de organización, administración y control fiscal.

#### ***Proyección de cobertura a otros niveles***

La prestación de apoyo al mantenimiento y reparación del equipamiento médico-hospitalario a los niveles inferiores del

sistema (centros y Puestos de Salud), dentro de la concepción de los SILOS, puede constituir una fuente adicional de ingresos para el Servicio de Mantenimiento del hospital Local, justificar su existencia como entidad prestadora de servicios técnicos y optimizar la utilización de su relativa capacidad operativa y tecnológica.

#### ***Prestación de servicios***

Contando con la infraestructura física, el personal y el equipamiento adecuados a su nivel, el Servicio de Mantenimiento local podría prestar los siguientes servicios técnicos:

- Mantenimiento preventivo y reparaciones menores del equipamiento médico-hospitalario, entre otros:
- equipos de primer contacto (tensiómetros, fonodoscopios, equipos de órganos, etc.);
- balanzas, reguladores de oxígeno, manómetros, etc;
- equipos de succión y nebulización;
- equipos de refrigeración (red de frío);
- lámparas auxiliares para examen;
- equipo odontológico;
- equipos eléctricos y electrónicos de baja complejidad.
- Apoyo al mantenimiento y conservación de la obra civil e instalaciones básicas, entre otros:

- trabajos de albañilería y pintura;
- mantenimiento y reparación de las redes hidráulicas y sanitarias, (plomaría);
- mantenimiento y reparación de las redes de suministro eléctrico y sistemas de iluminación;
- mantenimiento de exteriores y vías de acceso;
- trabajos de mecánica y soldadura;
- mantenimiento y reparación de mobiliario y equipos de servicios generales.

□ Asesoría en la adquisición de equipos con el propósito de obtener un mejor aprovechamiento de los recursos, normatización y estandarización.

### ***Procedimientos operativos***

#### **Programación de servicios**

En todos los casos, los requerimientos en materia de prestación de servicios que tengan la condición de "Urgentes" deberán recibir un tratamiento especial y ser atendidos a la brevedad posible, ya sea que estos procedan del interior del establecimiento o tengan carácter de extramural.

Deberá realizarse todo el esfuerzo que sea necesario para minimizar la incidencia de servicios que tengan el calificativo de "Emergencia". Reconociendo este aspecto es necesario tomar en consideración que las "emergencias" se escapan a la programación y pueden hacer presencia en cualquier momento.

En consecuencia, los objetivos de la planificación del mantenimiento deben estar orientados hacia el establecimiento de acciones preventivas dentro de la institución y en los establecimientos de salud cubiertos por el programa.

La prioridad establecida para la prestación de servicios deberá seguir el siguiente orden:

- solicitudes internas del hospital;
- solicitudes de otras instituciones asociadas;
- mantenimiento preventivo programado;
- asesoría en la adquisición, inspección y recepción de nuevos equipos;
- instalación de nuevos equipos y sistemas;
- acciones de ampliación y/o remodelación.

#### **Realización de actividades de campo**

La prestación de servicios extramurales por parte del personal técnico del hospital Local deberá ejecutarse dentro de su área de influencia, dependiendo de la disponibilidad de vías y un buen servicio de transporte.

Cualquier desplazamiento deberá ser autorizado por el Director o Administrador del hospital y contar con el visto bueno del Jefe de Mantenimiento.

Para cumplir a cabalidad con su misión, cada técnico de mantenimiento deberá contar con la dotación adecuada de herramientas y equipos y disponer de un "set básico" de partes y repuestos, de acuerdo a su especialidad.

El Servicio de Mantenimiento del hospital local servirá de base de operación y elemento de apoyo para el personal técnico asignado a la prestación de servicios en el campo.

El pago por concepto de desplazamiento de los técnicos, incluyendo transporte, mano de obra y materiales, se efectuará en base a convenios y a condiciones pre-establecidas con las diferentes instituciones favorecidas por el "Plan de Apoyo Técnico Extramural" y de acuerdo a los costos generados por la prestación del servicio.

## Control operacional

El control operacional y técnico-administrativo del personal asignado al Servicio de Mantenimiento será de la responsabilidad del Jefe de Mantenimiento, quien a su vez depende, jerárquicamente, del Administrador del hospital.

El personal técnico y administrativo del servicio de mantenimiento deberá acatar las políticas institucionales y las directivas establecidas por la Dirección del hospital y apegarse al contenido del "Manual de Organización, Normas y Procedimientos".

## Aspectos económico-financieros\*

El área de justificación de la gestión, elaboración de presupuestos y establecimiento de procesos financieros es una de las más críticas y difíciles que debe enfrentar el servicio de mantenimiento a nivel institucional.

El proceso de presupuestación de la actividad de mantenimiento debe realizarse en forma lógica, de manera secuencial en función del tiempo, empezando con el establecimiento del proceso y ejecución de informes periódicos y evaluación de resultados, con frecuencia anual, que facilite su proyección para la vigencia inmediatamente posterior.

La información sobre análisis de costo/beneficio permite asignar y categorizar en forma muy aproximada los costos hospitalarios.

## Costos por volumen

Estos costos deberán ser examinados en términos de cambios en el volumen de la actividad.

*Costos variables.* Cambios en proporción directa a los cambios de volumen (ejemplo: alimentos).

*Costos fijos.* Sin cambio en el volumen. Según la Asociación Americana de hospitales entre el 65% y el 85% de los costos hospitalarios son fijos.

*Costos semi-variables.* Son aquellos que tienen componentes fijos y variables (ejemplo: servicio telefónico).

*Costos estacionarios.* Los cuales permanecen fijos en relación con los cambios incrementales en volumen.

## Costos por responsabilidad

Estos costos son frecuentemente asignados a programas o centros de costos específicos. Un centro de costos puede tener muchas subcuentas con el propósito de permitir la acumulación de gastos.

*Costos directos.* Pueden ser asignados directamente a un centro de costos (ejemplo: sueldos, suministros o servicios contractuales externos).

*Costos indirectos.* Con frecuencia referidos a gastos generales. Estos son costos distribuidos o redistribuidos de un centro de

---

\* Sobre el tema de la administración financiera, véase el Manual No. 7 de esta Serie.

costos central u otros centros de costos (ejemplo: calefacción, servicios públicos). Relativamente, hay una pequeña influencia sobre estos costos en vista de que son tomados para efectos contables más que para efectos de control.

## **Programa de costos**

Un hospital puede organizar su propio Servicio de Mantenimiento, contratar con una organización de servicios, utilizar contratos individuales o utilizar una combinación de estas opciones.

El Jefe de Mantenimiento deberá considerar las implicaciones económicas de cada modalidad, así como el tipo de servicio requerido.

El costo de establecimiento de un Servicio de Mantenimiento puede ser dividido en: gastos de capital y otros gastos operativos incluyendo salarios:

- Los gastos de capital son destinados para el acondicionamiento del espacio físico y dotación de muebles, equipos y herramientas.
- Los gastos recurrentes están representados por los servicios públicos, salarios, partes y repuestos, manuales y capacitación.

Los salarios devengados por el personal técnico de mantenimiento corresponden a un nivel por debajo del promedio cuando se trata de recurso humano "empírico", con bajo nivel de escolaridad y carencia de experiencia práctica en el campo.

Sin embargo, deberá propenderse a la contratación de tecnólogos con formación básica en varias áreas de la ingeniería (mecánica, electricidad, electrónica) y que ofrezcan la posibilidad de recibir entrena-

miento formal de tipo académico o asistir a cursos de capacitación, teórico-prácticos, que frecuentemente son ofrecidos por los institutos tecnológicos de formación media o las casas fabricantes y/o representantes de equipos en cada país.

La cantidad de partes y repuestos que constituyen el inventario técnico de la institución, a cargo del Servicio de Mantenimiento, puede variar considerablemente dependiendo de la facilidad de adquisición, local o nacional, y en muchos casos de las posibilidades de importación, en tiempos relativamente cortos, dependiendo de la procedencia, marca y modelo de los equipos y la disponibilidad por parte de las casas fabricantes.

En muchos casos, una buena recomendación para la estimación de costos de partes y repuestos para "stock" es la dedicación del 1% del valor del equipo.

Los manuales, planos y diagramas técnicos deberán ser adquiridos en caso necesario pero, generalmente, están incluidos dentro de la adquisición y forman parte de los requisitos que exige el hospital dentro del proceso de compra del equipamiento institucional.

Los costos de capital están representados por la adquisición de mobiliario, equipos y herramientas, los cuales deben ser, dentro de lo posible, de buena calidad. El precio de estos elementos pueden presentar un incremento anual entre el 5% y 10%, dependiendo del país de origen, lugar de adquisición y marcas.

Los costos de capital están, además, representados por la infraestructura física indispensable para alojar los talleres y demás facilidades necesarias para una adecuada operación del servicio de mantenimiento. Su costo puede variar en forma considerable, dependiendo de la disponibilidad de

áreas apropiadas dentro del hospital o la necesidad de construir instalaciones con finalidad específica.

Factor determinante en los costos de inversión para construcción será la calidad de los materiales y acabados utilizados y la disponibilidad de instalaciones de ingeniería requeridas para cumplir con el quehacer técnico. En términos generales, la especificación de obra deberá corresponder a una instalación de tipo industrial. Su costo de inversión puede oscilar entre US\$ 110-120 el metro cuadrado ( $1\text{m}^2 = 10.76 \text{ pies}^2$ ). Su amortización podrá realizarse en un período de 5 a 10 años.

### **Justificación del programa**

Al establecer un Servicio de Mantenimiento local, el hospital querrá conocer la relación costo-efectividad del programa propuesto. A este respecto cabe destacarse que éste no deberá ser un factor determinante para llevar a cabo el proyecto, ya que un beneficio básico obtenido de su adecuada implementación lo constituye la mejor atención prestada a los pacientes, además de otros beneficios derivados de la disponibilidad permanente del Servicio a nivel institucional.

El beneficio directo más importante está representado por la limitación del uso de servicios contractuales externos para garantizar el mantenimiento preventivo y la reparación del equipamiento médico-hospitalario. El Administrador debe mante-

ner presente que los servicios contratados se constituyen en gastos recurrentes. Estos costos representan, en promedio, entre el 5% y 7% anual del valor de adquisición de los equipos.

Un buen Servicio de Mantenimiento, además, contribuirá al mejoramiento de los niveles de atención, al aumento de la cobertura con respecto a la prestación de servicios médico-asistenciales y reducción de la posibilidad de fallas o condiciones de mal funcionamiento que puedan presentarse en la obra civil, instalaciones y equipos.

El costo-beneficio de un Servicio de Mantenimiento resulta difícil de establecer, debido a que muy pocos hospitales de nivel local disponen de la estructura técnica necesaria para poner en operación programas de mantenimiento.

Sin embargo, es posible conocer, con alto grado de aproximación y confiabilidad, las condiciones que soportan los hospitales alejados de los centros de desarrollo al depender de personas o firmas contratistas para atender la problemática del mantenimiento, sobre todo cuando, en la mayoría de los casos, se encuentran a muchos kilómetros de distancia.

La diferencia en tiempo de respuesta, asumiendo el mismo tiempo de reparación y costo, está en la reducción del "tiempo muerto" por causa de la inutilización de un equipo que pueda ser básico para la atención de los pacientes.

**Vale la pena acotar que, en casos especiales, puede ser necesario contratar servicios técnicos especializados fuera del hospital; pero únicamente bajo circunstancias en las cuales la capacidad técnica y operativa del servicio de mantenimiento haya sido sobrepasada por la complejidad de un problema o la alta especificación tecnológica de determinado equipo.**

La solución, además de ser viable, es buena por cuanto representa una mejor calidad de la atención al paciente; oportunidad y confiabilidad en la prestación de los servicios; mayor protección de la inversión de capital en infraestructura física; aumento de la expectativa de vida útil; mejores condiciones operativas del equipamiento y satisfacción del personal de planta del hospital, ya sea este médico, paramédico, administrativo o auxiliar.

### **Contabilización de costos**

El costo del mantenimiento efectuado por el servicio propio del hospital puede ser cargado, en diferentes formas, a los costos de operación. Uno de ellos, quizá el más simple, está relacionado con el costo cama/

día ocupada, pero quizá este no sea el método más práctico y real, en vista de que una buena parte de los costos son cargados a los departamentos de apoyo, tales como laboratorio y radiología.

Un método alternativo puede resultar de cargar los costos de mano de obra, materiales y repuestos utilizados en las labores de mantenimiento y reparación, a cada servicio del hospital.

En general, puede resultar que el mejor método sea el resultado de la combinación de las dos propuestas citadas anteriormente, tomando en cuenta el porcentaje de ocupación del hospital, costos de servicios públicos, pago de labores de supervisión y manejo administrativo, tiempo improductivo y otros costos adicionales.

**En términos macro, como regla de aplicación universal, independientemente de otras consideraciones con respecto a los costos de operación, se estima que para garantizar las mejores condiciones físicas y funcionales del establecimiento de salud, es necesario dedicar un mínimo de 7% del presupuesto asignado para funcionamiento del hospital, con el objeto de financiar la gestión de mantenimiento y conservación discriminado en la siguiente forma:**

- |             |   |
|-------------|---|
| <b>2%</b>   | <b>para conservación del edificio e instalaciones;</b>    |
| <b>3,5%</b> | <b>para mantenimiento y reparación del equipamiento;</b>  |
| <b>1,5%</b> | <b>para remodelación y adquisición de nuevos equipos.</b> |

**Figura 15.** Erogaciones, en términos porcentuales, necesarias para llevar a cabo la programación de las acciones de conservación del recurso físico

